

1. The English Abstract of JP-A-33-004410

Title: Method for Connecting Metal Tubes without Separation

Metal tube end 5 is engaged to metal tube end 6, metal tube end 5, 6 are engaged to sleeve 1 (numeral references 3, 4 indicate grooves) (see Fig 1.), metal tube end 5 and 6 are engaged to a flange, or metal tube end 5 and 6 are engaged to a mirror plate of a boiler. Metal tube end 5 and 6 are connected to the hollow body, for example sleeve 1, the flange, or the mirror plate of the boiler by the deformation caused by the explosive growth of the gas pressure. The high pressure is worked from the axis of the tube to the inner wall of the tube in a rotational symmetrical manner by the gas explosion.

2. The English Abstract of JP-U-56-030689

Title: Tube End Configuration for Preventing the Corrosion in the Gap.

Tube plate 1 and hole 5 provided with tube plate 1.

Tube 2, the width is expanded and fixed to tube plate 1 after inserting tube end to hole 5.

Groove 6 is provided to the circumference of hole 5 in order to contact the chamfered surface 4 provided to the corner portion of the outside of hole 5 of pipe plate 1. (see Fig. 3). Tube 2 enters to groove 6 and extends the width of tube 2 in order to prevent the corrosion in groove 6.

3. The English Abstract of JP-U-61-063330

Title: Tube End for a Joint

Tube end ring 1 is connected to the outer edge of pipe 4. Groove 6 are provided with an inner surface of tube end ring 1. O ring shaped seal member 3 is inserted in a portion of groove 6 and tube end ring 1 engages to the outer surface of pipe 4. The width of pipe 4 is expanded from inside of pipe 4 and plastic deformation occurs using the role type tube expander 5. Then the outer surface of pipe 4 enters to groove 6. Seal member 3 is fixed between the outer surface of pipe 4 and tube end ring with compression.

12 C 4  
(65 A 311)  
(12 C 335)

## 特 許 公 報

特許出願公告  
昭33-4410

公告 昭 33.6.5 出願 昭 30.11.15 特願 昭 30-30006

出願人 発明者 マルチン、ホレート ドイツ国フランクフルト、アム、マイ  
ン、アム、デル、クライネンマルクト  
ルル1  
代理人 弁理士 カール、フオーグト 外1名 (全11頁)

### 金属管を不分離に結合する方法

#### 図面の略解

図面において、第1,2図はスリーブ、第3,4図はニップルのそれぞれ実施例を示し、第5~8図は、爆薬の形状及び配置について若干の実施例を示し、第9~11図は、ゲージリングの種々の実施例を示し、第12~18図は、特殊の管を結合する場合の種々の実施例を断面図で示す。

#### 発明の詳細なる説明

平滑な端部を有する2本の管を溶接により不分離に結合する通例の方法は、殊に溶接工が管暗渠中の工事カ所において頭上で仕事をしなければならない場合には、時間がかかり且つ困難である。このような姿勢で欠点のない溶接目を作ることには、長年の経験をつんだ技能者だけにしか出来ない。更にまた、高い溶接温度では、管材料の強度がほぼ10%減少する。水圧試験の結果、溶接した管は先ず溶接目で破損することが判つた。この溶接方法では、平滑な管を低圧用にしか敷設することができない。高圧用としては、溶接を一そうよく制御するために、挿入ニップル体を有するスリーブ管が突達した。

一貫した平滑な端部を有する普通の市販の管をも、結合カ所の強度を弱くしないで、容易に且つ確実に敷設することのできる簡単な方法は、既に久しい以前から要望されている。

展延性材料より成る2本の管を、それらの端部で互いに嵌め合せるか、或いは互いに衝合する管端部にスリーブを嵌め、次に外側でスリーブ上にのせた爆薬で両部分を互いに結合することは既に公知である。しかしながら詳細な実験の結果、管を結合するこの方式は、管端部がその上に嵌めたスリーブに全面で平滑に接触するのを妨げる片側の凹みを生じるため、効果的でないことが判つた。なおまた爆薬により生じた力の僅かな部分だけが、この結合方法に利用されるに過ぎない。

ところが、金属管の端部を互いに嵌め合せるか、或いは互いに衝合する管端部にスリーブを嵌め、次いで爆薬による変形を管の内方から行わしめることにより、管を不分離に結合できることが判つた。

この場合に、熱処理しない鋼管とスリーブを使用すると、爆薬量を極めて正確に調合する（これは実地において殆んど不可能である）場合にだけ破損を生ずることなく結合が成功する。周知のように爆薬ガスの圧力は外温に左右され、温度の増大と共に上昇するので、ひびのない結合を確実に作るためには、爆薬量を精密にその温度の外温に適合させねばならないわけである。更に結合に成功した場合でも、結合が緊密であるという保証は必ずしも与えられていない。

しかしながらこの欠点は、弾性を有する鋼より成るゲージリング中で、管をスリーブと共に爆薬で変形させることによつて除去することができ、この場合、管、スリーブの寸法及び管とスリーブとの間の遊びの寸法に対してゲージリングの孔の割合を、管がその材料の品質に従い内径を基準として8~10%伸びるが、それ以上変形しないように選ぶ。このような組合せにより、外温の変動に際しても確実な管結合を作ることが出来て、しかもその際ゲージリングが、鍛造の場合のアンビルと同様に、動的な力の方向を転じる役目をなし、且つ多数の管結合に使用できる利点がある。

この種の管結合の難点は、爆発結合を行つた後にゲージリングをスリーブから取外さねばならないことである。側方から打つことにより、ゲージリングをスリーブから分離させるのが適當である。寿命を長くするためには、ゲージリングをできるだけ横断面全体において弾性的に熱処理する。管の結合後にゲージリングの取外しを容易に

12 C 4.  
(65 A 311)  
(12 C 335)

特 許 公 報  
特 許 公 報

特許出願公告  
昭33-4410

公告 昭 33.6.5 出願 昭 30.11.16 特願 昭 30-30006

出願人 発明者 マルチン、ホレート ドイツ国フランクフルト、アム、マイ  
ン、アッ、デル、グライネンマルクト  
ルルレ1  
代理人 弁理士 カール、フオーグト 外1名 (全11頁)

金属管を不分離に結合する方法

図面の略解

図面において、第1,2図はスリーブ、第3,4図はニツプルのそれぞれ実施例を示し、第5~8図は、爆薬の形状及び配置について若干の実施例を示し、第9~11図は、ゲージリングの種々の実施例を示し、第12~16図は、特殊の管を結合する場合の種々の実施例を断面図で示す。

発明の詳細なる説明

平滑な端部を有する2本の管を溶接により不分離に結合する通例の方法は、殊に溶接工が管暗渠中の工事カ所において頭上で仕事をしなければならない場合には、時間がかかり且つ困難である。このような姿勢で欠点のない溶接目を作ることには、長年の経験をつんだ技能者だけにしか出来ない。更にまた、高い溶接温度では、管材料の強度がほぼ10%減少する。水圧試験の結果、溶接した管は先ず溶接目で破損することが判つた。この溶接方法では、平滑な管を低圧用にしか敷設することができない。高圧用としては、溶接を一そうよく制御するために、挿入ニツプル体を有するスリーブ管が發達した。

一貫した平滑な端部を有する普通の市販の管をも、結合カ所の強度を弱くしないで、容易に且つ確実に敷設することのできる簡単な方法は、既に久しい以前から要望されている。

展延性材料より成る2本の管を、それらの端部で互いに嵌め合せるか、或いは互いに嵌合する管端部にスリーブを嵌め、次に外側でスリーブ上にのせた爆薬で両部分を互いに結合することは既に公知である。しかしながら詳細な実験の結果、管を結合するこの方式は、管端部がその上に嵌めたスリーブに全面で平滑に接触するのを防げる片側の凹みを生じるため、効果的でないことが判つた。なおまた爆薬により生じた力の僅かな部分だけが、この結合方法に利用されるに過ぎない。

ところが、金属管の端部を互いに嵌め合せるか、或いは互いに嵌合する管端部にスリーブを嵌め、次いで爆薬による変形を管の内方から行わしめることにより、管を不分離に結合できることが判つた。

この場合に、熱処理しない鋼管とスリーブを使用すると、爆薬量を極めて正確に調合する（これは実地において殆んど不可能である）場合にだけ破損を生ずることなく結合が成功する。周知のように爆薬ガスの圧力は外温に左右され、温度の増大と共に上昇するので、ひびのない結合を確実に作るためには、爆薬量を綿密にその程度の外温に適合させねばならないわけである。更に結合に成功した場合でも、結合が緊密であるという保証は必ずしも与えられていない。

しかしながらこの欠点は、弾性を有する鋼より成るゲージリング中で、管をスリーブと共に爆薬で変形させることによつて除去することができ。この場合、管、スリーブの寸法及び管とスリーブとの間の遊びの寸法に対してゲージリングの孔の割合を、管がその材料の品質に従い内径を基準として3~10%伸びるが、それ以上変形しないように選ぶ。このような組合せにより、外温の変動に際しても確実な管結合を作ることが出来て、しかもその際ゲージリングが、鍛造の場合のアンビルと同様に、動的な力の方向を転じる役目をなし、且つ多数の管結合に使用できる利点がある。

この種の管結合の難点は、爆発結合を行つた後にゲージリングをスリーブから取外さねばならないことである。側方から打つことにより、ゲージリングをスリーブから分離させるのが適當である。壽命を長くするためには、ゲージリングをできるだけ横断面全体において弾性的に熱処理する。管の結合後にゲージリングの取外しを容易に

するために、径比1/100のテーパを有する円錐形に研磨した孔をゲージリングに設けることができる。

更にまた、熱処理しない管を結合するために、熱処理した材料より成るスリーブを使用し、内方から爆薬変形により結合を作る場合には、ゲージリングを使用しなくても作業できることが判った。この場合には、熱処理したスリーブが変形圧力を吸収し得るので、ゲージリングを後から取外す必要はなくなる。

熱処理した芯管上に熱処理しない外套管を小さい遊びをもつて嵌め合せ、芯管中に一定量の爆薬を有する薬包を挿入し、この爆薬を起爆発火栓で爆発させると、爆薬量に従つて熱処理した芯管は程度の差こそあれ樽状に膨らむ。しかしながら熱処理しない外套管は膨らんだカ所で大抵の場合には裂ける。しかしながらこの逆に、熱処理しない芯管上に同じ材料より成る熱処理した外套管を前の実験におけるように嵌め、同量の爆薬で膨張させると、熱処理しない芯管は熱処理した外套管と不分離に結合する。両管は樽状に膨らまされる。この配置では熱処理しない芯管は熱処理した外套管と一体になつて、破損することなく著しい可塑変形に耐える。これは、爆薬の爆発に際して行われるごとく瞬時的に、弾性の小さい芯管が弾性的な外套管と、材料の変形により不分離に結合されることを示す。ひどく膨らんだ場合に初めて、最初のひびを認めることができる。外套管を良好に熱処理した場合には、管は破損することなく壁厚に従つて内径を基準として確実に3~10%の可塑変形に耐える。

外套管の代りに、熱処理した鋼より成る平滑なスリーブを使用すれば、熱処理してない鋼か或いは非鉄金属より成る平滑な端部を有する2本の管を、管端部で膨ませることにより不分離に結合することができる。

熱処理しない鋼か或いは非鉄金属より成る管を結合するのに熱処理したスリーブを使用する場合にも、ゲージリング（例えば熱処理した厚肉の外套管）をはめることが可能であり、このゲージリングはその寸法を適当に選ぶことによつて、材料の耐え得るよりも大きな変形を阻止できるので、従つてこの方法で温度に無関係に作業することができ且つ管の遊びを適当に選ぶことにより、あらか

じめ定めた膨張度で管結合を作ることができる。しかしながら爆薬量を正しく調合すれば、再び取り外さなければならないゲージリングを使用しなくても管を互いに結合することに成功する。

本発明による方法によつて、鋼製又は非鉄金属製の管を結合することができる。継目無鋼管より成るスリーブを使用して、低い運転圧力用として使われる溶接接目を有する管を結合することができる。溶接した管をあらかじめその端部を赤熱して応力を取除くか、或いは  $A_1$  変態点以上で焼なますのが適当である。

本発明による方法は殊に普通の熱処理しない鋼管を敷設するのに役立つ。この場合、管材料よりも弾性的な材料より成るスリーブを使用するのが有利である。熱処理することにより、スリーブの材料を公知の方法でその弾性率を著しく変化させることができる。熱処理可能な鋼を  $A_1$  変態点以上に熱し、次いで直ちに急激に焼入れし、次いで  $A_1$  変態点以下で焼もどすのが適当である。

スリーブ、殊に熱処理したスリーブは、それがその全長にわたつて同じ壁厚を有する場合には、爆発圧力をうけて抜がろうとする管の傾向に対し一様な抵抗を示す。多くの場合には、殊に高圧管の場合には可能な抵抗力を高めることが望ましい。

この目的で、スリーブの特殊な構造により膨張を容易にするか、或いはスリーブにおいて既にあらかじめ膨張の準備をしてこれにより変形を支配することができる。このことは例えば、スリーブとして使用する熱処理した材料より成る管片をその中央部分で抜けて、従つて成る温度スリーブの材料中に既に膨らみがあらかじめ形成されていてこの膨らみの中に管端部の非弾性的材料が容易に曲つて入るようにすることにより行うことができる。

単にスリーブの変形を中央部において容易にすることも可能であつて、これは例えば、スリーブの壁厚を中央に向つて減らして、従つて爆発により変形の生ずるカ所での変形が容易にされているようにすることによつて行うことができる。この場合管端部は急傾斜で上方に曲るので、管をスリーブから引き出すにはより大きな抵抗に直面する。

スリーブ中での膨張を容易にするか、或いはあ

するために、径と1/100のテーパを有する円錐形に研磨した孔をゲージリングに設けることができる。

更にまた、熱処理しない管を結合するために、熱処理した材料より成るスリーブを使用し、内方から爆薬変形により結合を作る場合には、ゲージリングを使用しなくても作業できることが判った。この場合には、熱処理したスリーブが変形圧力を吸収し得るので、ゲージリングを後から取外す必要はなくなる。

熱処理した芯管上に熱処理しない外套管を小さい遊びをもつて嵌め合せ、芯管中に一定量の爆薬を有する薬包を挿入し、この爆薬を起爆発火栓で爆発させると、爆薬量に従つて熱処理した芯管は程度の差こそあれ樽状に膨らむ。しかしながら熱処理しない外套管は膨らんだカ所で大抵の場合には裂ける。しかしながらこの道に、熱処理しない芯管上に同じ材料より成る熱処理した外套管を前の実験におけるように嵌め、同量の爆薬で膨張させると、熱処理しない芯管は熱処理した外套管と不分離に結合する。両管は樽状に膨らまされる。この配置では熱処理しない芯管は熱処理した外套管と一体になつて、破損することなく著しい可逆変形に耐える。これは、爆薬の爆発に際して行われるごとく瞬時的に、弾性の小さい芯管が弾性的な外套管と、材料の変形により不分離に結合されることを示す。ひどく膨らんだ場合に初めて、最初のひびを認めることができる。外套管を良好に熱処理した場合には、管は破損することなく壁厚に従つて内径を基準として確實に3~10%の可逆変形に耐える。

外套管の代りに、熱処理した鋼より成る平滑なスリーブを使用すれば、熱処理してない鋼か或いは非鉄金属より成る平滑な端部を有する2本の管を、管端部で膨ませることにより不分離に結合することができる。

熱処理しない鋼か或いは非鉄金属より成る管を結合するのに熱処理したスリーブを使用する場合にも、ゲージリング（例えば熱処理した厚肉の外套管）をはめることが可能であり、このゲージリングはその寸法を適当に選ぶことによつて、材料の耐え得るよりも大きな変形を阻止できるので、従つてこの方法で温度に無関係に作業することができ且つ管の遊びを適当に選ぶことにより、あらか

じめ定めた膨張度で管結合を作ることができる。しかしながら爆薬量を正しく調合すれば、再び取り外さなければならぬゲージリングを使用しなくても管を互いに結合することに成功する。

本発明による方法によつて、鋼製又は非鉄金属製の管を結合することができる。継目無鋼管より成るスリーブを使用して、低い運転圧力用として使われる溶接接目を有する管を結合することができる。溶接した管をあらかじめその端部を赤熱して応力を取除くか、或いは  $A_1$  変態点以上で焼なますのが適当である。

本発明による方法は殊に普通の熱処理しない鋼管を敷設するのに役立つ。この場合、管材料よりも弾性的な材料より成るスリーブを使用するのが有利である。熱処理することにより、スリーブの材料を公知の方法でその弾性率を著しく変化させることができる。熱処理可能な鋼を  $A_1$  変態点以上に熱し、次いで直ちに急激に熱入れし、次いで  $A_1$  変態点以下で焼もどすのが適当である。

スリーブ、殊に熱処理したスリーブは、それがその全長にわたつて同じ壁厚を有する場合には、爆発圧力をうけて拡がろうとする管の傾向に対し一様な抵抗を示す。多くの場合には、殊に高圧管の場合には可能な抵抗力を高めることが望ましい。

この目的で、スリーブの特殊な構造により膨張を容易にするか、或いはスリーブにおいて既にあらかじめ膨張の準備をしてこれにより変形を支配することができる。このことは例えば、スリーブとして使用する熱処理した材料より成る管片をその中央部分で抜けて、従つて或る程度スリーブの材料中に既に膨らみがあらかじめ形成されていてこの膨らみの中に管端部の非弾性的な材料が容易に曲つて入るようにより行うことができる。

単にスリーブの変形を中央部において容易にすることも可能であつて、これは例えば、スリーブの壁厚を中央に向つて減らして、従つて爆発により変形の生ずるカ所での変形が容易にされているようにすることによつて行うことができる。この場合管端部は急傾斜で上方に曲るので、管をスリーブから引き出すにはより大きな抵抗に直面する。

スリーブ中での膨張を容易にするか、或いはあ

らかじめ準備することは、殊に管結合を高い内圧にさらさなければならぬ場合に有利に適用できる。なぜならこれによつて、管端部がスリーブ中に殊に緊密に且つ不動に接触することが可能になるからである。

スリーブの材料としては、75~95kg/mm<sup>2</sup>の強度を有する殊に熱処理した鋼を使用する。鋼の種類はスリーブの必要な壁厚に従つて、熱処理できるように選ばれる。大きな壁厚用としては殊にマンガン鋼又はニツケルクローム鋼を使用する。400℃以上の温度にさらされる管系の場合には、モリブデン、バナジウム或いはタングステン添加した熱処理可能な鋼を使用する。

スリーブ内で管端部の相関的の位置を確定するために止めリングを使用することができ、この止めリングは例えば押込嵌合でスリーブ中に固定しておくことができる。スリーブの孔は、それが管端部を受容するのに十分な遊びを有するように選ばれる。これについては、結合すべき管の外径に関して、1~2%の遊びがスリーブの内周にあれば十分である。

次に図面について本発明を説明する

第1及び2図にはスリーブの実施形が示してある。

第1図には、結合すべき管と溝結合させることのできるスリーブの形が示されている。スリーブ1はその内壁に例えば矩形の溝3及び4を備え、爆破の際にこれらの溝の中へ、管端部の材料が可塑的に埋まる。より多数の溝をスリーブの内壁に設けることもできる。余り多くの溝を設けないでスリーブの材料が余り多く減らないようにするのが適当である。管端部上にスリーブを固定することは止めリング2により行われる。5及び6は結合した管の端部である。

第2図には、スリーブの中央部分がその端部よりも薄く作られていることにより、変形を支配することのできるようになっていくスリーブが示されている。スリーブ1は爆裂結合の際に、殊に薄い壁厚の箇所7で変形せしめられ、一方、より厚い端部は変形に対してより大きい抵抗を示し、従つてより大きな内圧の際にも結合の緊密性を保証する。こゝでは、スリーブ中での管端部の固定は例えばイボ状突起8により保証される。これらのイボ状突起は溶接されていることもできるし、或

いは変形方法により管の材料で形成することもできる。

同様な方法で、薄壁のスリーブの端部に補強材を例えばリングの形で嵌めることができ、この場合には同様にスリーブの端部の変形が阻止される。嵌める補強リングには、高い強度の熱処理してない材料を使用することができる。

スリーブが円形の横断面を備えている必要はない。むしろ、スリーブの横断面を少しく楕円形に構成して、管端部を差込む際にスリーブがたゞ2本の線で管軸線の方に接触し、これにより自動的に中心が合うようにするのが有利なことがある。スリーブ中での管端部の固定はこれによつて不必要にはならない。管端部上でスリーブを同心的に配置することは3本又はそれ以上の線接触によつても保証されることができる。

スリーブの内側に溝を配置することは、管端部に鍛造の際に生じた酸化物の層或いは錆の層がある場合にも、管の緊密な結合を保証する。溝を有しないスリーブを使用するときは、スリーブの内面に軟金属、殊に鉛の薄い被覆を設け、この被覆の中に、管端部の酸化層及び他の表面凹凸が結合の際に埋まることができ、従つてこれによつても緊密な結合が達せられるようにするのが適当である事が判つた。溝を設けたスリーブの場合にはこのような手段を追加的に利用することができる。

本発明による方法によつて、裸の金属管だけでなく、既に腐蝕保護を施した金属管、例えば内面にゴムを被覆したか、或いはアスファルトをぬつた管をも接合することができる。

このような腐蝕保護を施した管より成る管系を本発明による方法により接合する場合に、スリーブを使つて結合された各々の管の面合カ所で、管の切断線が腐蝕作用にさらされる危険がある。この場合でも腐蝕保護を保証するために、後から処理することによりこれらのカ所をも封鎖することができ、その際同時に、端部の変形カ所附近に場合によつては生ずる被覆の損傷をなおすことができる。

しかしながら、これらの管端部を殊に十分に次のようにして保護できることが判つた。即ち爆破の際に内部にもリングを挿入し、このリング上で管端部を互いに寄せ集め、従つて殊に可塑性の材

らかじめ準備することは、殊に管結合を高い内圧にさらさなければならぬ場合に有利に適用できる。なぜならこれによつて、管端部がスリーブ中に殊に緊密に且つ不動に接触することが可能になるからである。

スリーブの材料としては、 $75\sim 95\text{kg/mm}^2$ の強度を有する殊に熱処理した鋼を使用する。鋼の種類はスリーブの必要な壁厚に従つて、熱処理できるように選ばれる。大きな壁厚用としては殊にマンガン鋼又はニッケルクローム鋼を使用する。400℃以上の温度にさらされる管系の場合には、モリブデン、バナジウム或いはタングステン添加した熱処理可能な鋼を使用する。

スリーブ内で管端部の相対的位置を確定するために止めリングを使用することができ、この止めリングは例えば押込嵌合でスリーブ中に固定しておくことができる。スリーブの孔は、それが管端部を受容するのに十分な遊びを有するように選ばれる。これについては、結合すべき管の外径に関して、1~2%の遊びがスリーブの内周にあれば十分である。

次に図面について本発明を説明する

第1及び2図にはスリーブの実施形が示してある。

第1図には、結合すべき管と溝結合させることのできるスリーブの形が示されている。スリーブ1はその内壁に例えば矩形の溝3及び4を備え、爆破の際にこれらの溝の中へ、管端部の材料が可塑的に埋まる。より多数の溝をスリーブの内壁に設けることもできる。余り多くの溝を設けずにスリーブの材料が余り多く減らないようにするのが適当である。管端部上にスリーブを固定することは止めリング2により行われる。5及び6は結合した管の端部である。

第2図には、スリーブの中央部分がその端部よりも薄く作られていることにより、変形を支配することのできるようになっているスリーブが示されている。スリーブ1は爆裂結合の際に、殊に薄い壁厚の箇所7で変形をせしめられ、一方、より厚い端部は変形に対してより大きい抵抗を示し、従つてより大きな内圧の際にも結合の緊密性を保証する。ここでは、スリーブ中での管端部の固定は例えばイボ状突起8により保証される。これらのイボ状突起は溶接されていることもできるし、或

いは変形方法により管の材料で形成することもできる。

同様な方法で、薄壁のスリーブの端部に補強材を例えばリングの形で嵌めることができ、この場合には同様にスリーブの端部の変形が阻止される。嵌める補強リングには、高い強度の熱処理してない材料を使用することができる。

スリーブが円形の横断面を備えている必要はない。むしろ、スリーブの横断面を少しく楕円形に構成して、管端部を差込む際にスリーブがたゞ2本の線で管軸線の方に接触し、これにより自動的に中心が合うようにするのが有利なことがある。スリーブ中での管端部の固定はこれによつて不必要にはならない。管端部上でスリーブを同心的に配置することは3本又はそれ以上の線接触によつても保証されることができる。

スリーブの内側に溝を配設することは、管端部に製造の際に生じた酸化物の層或いは錆の層がある場合にも、管の緊密な結合を保証する。溝を有しないスリーブを使用するときは、スリーブの内面に軟金属、殊に鉛の薄い被覆を設け、この被覆の中に、管端部の酸化層及び他の表面凹凸が結合の際に隠れることができ、従つてこれによつても緊密な結合が達せられるようにするのが適当である事が判つた。溝を設けたスリーブの場合にはこのような手段を追加的に利用することができる。

本発明による方法によつて、裸の金属管だけでなく、既に腐蝕保護を施した金属管、例えば内面にゴムを被覆したか、或いはアスファルトをぬつた管をも接合することができる。

このような腐蝕保護を施した管より成る管系を本発明による方法により接合する場合に、スリーブを使つて結合された各々の管の筒合カ所で、管の切断部が腐蝕作用にさらされる危険がある。この場合でも腐蝕保護を保証するために、後から処理することによりこれらのカ所をも封鎖することができ、その際同時に、端部の変形カ所附近に場合によつては生ずる被覆の損傷をなおすことができる。

しかしながら、これらの管端部を殊に十分に次のようにして保護できることが判つた。即ち爆破の際に内部にもリングを挿入し、このリング上で管端部を互いに寄せ集め、従つて殊に可塑性の材

料より成るこのリングが湯蒸変形の際に内方から接目上に附着するようにするのである。この内部リング（以下においては＝ツプルと呼ぶ）の材料は、管系の使用圧力に応じて選ぶことができる。酸の輸送導管として例えば内面にゴム被覆を施した腐蝕保護をした管に対しては、例えばゴム被覆を施した＝ツプルを使用するのが適当である。内面で硫酸と接触する管の場合には、例えば鉛＝ツプルも適している。

結合すべき管の間の接目を内方から被覆することの＝ツプルの形としては、殊に中央部に案内突縁を有し且つ殊に外方に向つて先細にテーパを有するリングを選ぶ。この場合両方の管端部はこの＝ツプル上にはめられ、この＝ツプルは接目にはまる案内突縁により正しい位置に保たれる。＝ツプルとしては、結合すべき管の内径に一致する外径を有する管片を使用するのが適当である。

管の銜合端部の接目を＝ツプルにより被覆することは、裸の管を互いに結合する場合にも利用することができる、なぜなら裸の管の場合にもこれらの銜合カ所がより強い腐蝕作用を受けるカ所であることがあるからである。この場合にも、管を結合する際に＝ツプルを同時に入れるのが効果的であることが判つた。これらの手段により、液状又はガス状の媒体用の管系の流動抵抗も減少せしめられる。

＝ツプルの特殊の二つの実施形が第3及び第4図に例示されている。

第3図は、殊に腐蝕保護を施した管を結合する際に使用するのに適している＝ツプルの構造を示す。＝ツプルの面上を封隙するために無垢の＝ツプル上にゴム被覆を施しても、封隙状態が改善されないだけでなく、ゴム層は爆破の際に分離せしめられる。第3図には、針金網より成るか、或いは通し孔を設けた管より成る＝ツプルが示されており、この管は沈浸法により全体にわたつてゴム被覆され、次いで和硫されているので、従つて内方及び外方のゴム層はゴム筋によつて互いに結合している。挿入金属体は最終状態において＝ツプルが緊密に接触することを保証する。止めリング10はゴム被覆する前に挿入金属体と結合されることができる。

第4図は、内面を例えば瀝青又はその他の被覆で保護した管を結合する際に使用される＝ツプル

の一つの特別の構造を示す。この＝ツプルは止めリング12を有する管片11より成る。管片11と止めリング12とは一体より成ることができる。前に記載した形のうちの一つの形の＝ツプルを管片と結合して、これによつて類似の作用を得ることもできる。管片の長さは、それが管端部を、保護管を使わないで結合する際には保護被覆の損傷の危険が生ずる恐る範囲にわたつて被覆するように選ばれる。この保護管は結合された管中に残り、且つ殊に、良好に密着させるために、耐蝕性の軟金属で作られる。

＝ツプルには、殊に軟金属、例えば鉛或いはできるだけ炭素含有量の少ない軟鉄を使用する。特殊な理由から鋼製の＝ツプルを使用するときは、管端部と接触するその外面に軟金属を被覆して、これにより＝ツプルが良好に管端部に密着し、且つ管端部の場合によつては存在する酸化層を埋没させるようにするのが適当である。

この方法を実施するについて特に重要なことは爆薬をできるだけ一様に管端部の外周上に作用させることであつて、このためには、管の内部で爆薬を正確に同心的に配置して、実際の作業において管端部の外周と爆薬との距離が一様であるようにしなければならない。

管端部の全周上に爆裂力を一様に作用させるためには、爆薬と点火栓とを管の軸線に対して回転対称に配置することが必要である。これは爆薬を直接に点火栓の周りに配置することにより行うことができる。しかしながら、爆薬をリングとして構成して、これを点火栓の周りに同軸に配置し、爆薬円板により点火栓と結合して、点火が同時に爆薬リングに達するようにすることもできる。

スリーブ中で管端部を銜合する前に爆薬の中心配置が保証されているようにするため、この爆薬を殊に、爆薬と管内壁との間の距離を規制し、固定する薬包中に挿入する。この場合に、間隔保持体として例えば円板を使用し、これらの円板内か或いはそれらの間に爆薬及び点火栓を固定しておくことができる。これらの円板は例えば紙、木材或いは類似の材料より成ることができる。センサーを合せる部材を、それらが同時に爆薬装填のための堰止め作用をなすように構成するのが適当である。更にまたこの堰止め材料により、点火栓の破裂に際して生じた固体部分が管内壁を損傷せ



料より成るこのリングが爆薬変形の際に内方から接目上に附着するようにするのである。この内部リング（以下においては＝ツプルと呼ぶ）の材料は、管系の使用圧力に応じて選ぶことができる。酸の輸送導管として例えば内面にゴム被覆を施した腐蝕保護をした管に対しては、例えばゴム被覆を施した＝ツプルを使用するのが適当である。内面で硫酸と接触する管の場合には、例えば鉛＝ツプルも適している。

結合すべき管の間の接目を内方から被覆することの＝ツプルの形としては、殊に中央部に案内突縁を有し且つ殊に外方に向つて先細にテーパを有するリングを選ぶ。この場合両方の管端部はこの＝ツプル上にはめられ、この＝ツプルは接目にはまる案内突縁により正しい位置に保たれる。＝ツプルとしては、結合すべき管の内径に一致する外径を有する管片を使用するのが適当である。

管の銜合端部の接目を＝ツプルにより被覆することは、裸の管を互いに結合する場合にも利用することができる、なぜなら裸の管の場合にもこれらの銜合カ所がより強い腐蝕作用を受けるカ所であることがあるからである。この場合にも、管を結合する際に＝ツプルを同時に入れるのが効果的であることが判つた。これらの手段により、液状又はガス状の媒体用の管系の流動抵抗も減少せしめられる。

＝ツプルの特殊の二つの実施形が第3及び第4図に例示されている。

第3図は、殊に腐蝕保護を施した管を結合する際に使用するのに適している＝ツプルの構造を示す。＝ツプルの面上を封隙するために無垢の＝ツプル上にゴム被覆を施しても、封隙状態が改善されないだけでなく、ゴム層は爆破の際に分離せしめられる。第3図には、針金網より成るか、或いは透し孔を設けた管より成る＝ツプルが示されており、この管は沈没法により全体にわたつてゴム被覆され、次いで和硫されているので、従つて内方及び外方のゴム層はゴム筋によつて互いに結合している。挿入金属体は最終状態において＝ツプルが緊密に接触することを保証する。止めリング10はゴム被覆する前に挿入金属体と結合されることができる。

第4図は、内面を例えば瀝青又はその他の被覆で保護した管を結合する際に使用される＝ツプル

の一つの特別の構造を示す。この＝ツプルは止めリング12を有する管片11より成る。管片11と止めリング12とは一体より成ることができる。前に記載した形のうちの一つの形の＝ツプルを管片と結合して、これによつて類似の作用を得ることもできる。管片の長さは、それが管端部を、保護管を使わないで結合する際には保護被覆の損傷の危険が生ずる恐ある範囲にわたつて被覆するように選ばれる。この保護管は結合された管中に残り、且つ殊に、良好に密着させるために、耐蝕性の軟金属で作られる。

＝ツプルには、殊に軟金属、例えば鉛或いはできるだけ炭素含有量の少ない軟鉄を使用する。特殊な理由から鋼製の＝ツプルを使用するときは、管端部と接触するその外面に軟金属を被覆して、これにより＝ツプルが良好に管端部に密着し、且つ管端部の場合によつては存在する酸化層を埋没させるようにするのが適当である。

この方法を実施するについて特に重要なことは爆薬をできるだけ一様に管端部の外周上に作用させることであつて、このためには、管の内部で爆薬を正確に同心的に配置して、実際の作業において管端部の外周と爆薬との距離が一様であるようにしなければならない。

管端部の全周上に爆裂力を一様に作用させるためには、爆薬と点火栓とを管の軸線に対して回転対称に配置することが必要である。これは爆薬を直接に点火栓の周りに配置することにより行うことができる。しかしながら、爆薬をリングとして構成して、これを点火栓の周りに同軸に配置し、爆薬円板により点火栓と結合して、点火が同時に爆薬リングに達するようにすることもできる。

スリーブ中で管端部を銜合する前に爆薬の中心配置が保証されているようにするため、この爆薬を殊に、爆薬と管内壁との間の距離を規制し、固定する薬包中に挿入する。この場合に、間隔保持体として例えば円板を使用し、これらの円板内か或いはそれらの間に爆薬及び点火栓を固定しておくことができる。これらの円板は例えば板紙、木材或いは類似の材料より成ることができる。センサーを合せる部材を、それらが同時に爆薬装填のための堰止め作用をなすように構成するのが適当である。更にまたこの堰止め材料により、点火栓の破裂に際して生じた固体部分が管内壁を損傷せ

しめることも阻止される。堰止め材料としては例えば紙及び他の紙、泥炭、鋸屑、木材或いはこれら及び類似の材料の組合せが適している。堰止め材料を選ぶ際に殊に次の点に注意する、即ちその比重が $1\text{g/cm}^3$ より小さくて、爆裂結合の後にこの堰止め材料の残りが圧力試験の際に水によって容易に洗い出されることのできるようにするのである。

他面において、爆裂後の残渣をブラシをかけて除去するか、或いは弱い爆薬か或いは火薬より成る装填体を管端部で点火することにより押し出すことも可能である。

第5～8図には、爆薬の形、爆薬配置及び同心的配置についての若干の実施形が示されている。

第5図は起爆点火栓13の回りにおかれた爆薬14を示す。5及び6は管端部、1は止めリング2を有するスリーブ、15は止めリング16を有するニツプル、17及び18は堰止め材料より成る栓、19は電気接続線20を備えている起爆点火栓13のための止めリング、21は堰止め材料より成る薬包外套である。点火導線は結合すべき一方の管の開放端を通して導き出されるか、それとも孔22を通して、或いは結合すべき管の間の、スリーブ及び薬包が止めリング2及び16によりその中に案内される口23を通して導き出されることが出来る。この口は普通には大きな遊びを有しているので、点火線を導き出す余裕がある。この点火導線は殊に細い針金例えばラツクをぬつたアルミニウム線で製造され、その際に針金の太さは数十分の一mmで充分である。針金をこの口の外周の異なるカ所で導き出すことも可能である。これは殊に、少し楕円形か、或いは円形から幾分か偏倚した横断面を有するスリーブ及びニツプルの場合に適當である。

第6図は、爆薬装填とその配置の異なる実施形を示す。この場合、管端部及びスリーブは特別には示されていないで、管端部で爆薬装填を中心におく作用をする止めリング16を有するニツプル15だけが示されている。止めリング16及び点火導線20を有する起爆点火栓13の回りに、拡大された爆薬リング25に括がる爆薬円板24がおかれており、これは薬包外套21及びカバー26により保持される。起爆点火栓の爆発に際して、爆薬が爆薬円板中で同軸方向につまぐの、従つて爆薬リングは同時にその外周のあらゆるカ所で燃えつきる。この

ような配置では、少量の爆薬もしくは爆発力の小さい爆薬でも十分である。

爆裂作用のためには、爆薬の量及び配置及びセンタリングのための部材の爆裂堰止め作用だけでなく、爆薬の形状もまた重要な影響を有している。

第7及び8図には、異なる爆薬の形が、管の中心に配置された爆薬附加を例として示されており、この場合スリーブ膨脹への作用が示されている。

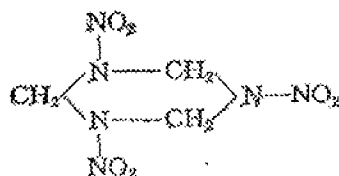
第7図では爆薬14は円筒形の構造を有し、爆裂作用は管壁及びスリーブの広い部分に分布するので、従つてスリーブ1は筒形に拡げられる。

第8図では爆薬14はその外周にコンカーブに構成された表面（一種の鞍部）を有するので、従つて爆裂作用は集中せしめられ、そのためスリーブ1の隆起形の膨らみが生ずる。中心の孔27は起爆点火栓を挿入するためのものである。

従つて、特殊な賦形により、重量的に同じ爆薬装填をもつて、爆裂作用の位置的な強さを変えることができる。鞍部の深さにより、発火線と爆薬装填との距離を変えることができる。鞍部の深さをば、発火線がスリーブの外方に来るように選ぶのが適當である、なぜなら、そうしないとスリーブに局部的な超過応力が生ずることがあるからである。爆薬装填を特殊に賦形することにより、少ない爆薬量でも緊密な爆裂結合のための十分な爆裂作用を得ることができる。

同様に特殊な賦形により、リング状の爆薬配置の際の爆裂作用をも制御することができる。結合をできるだけ大きな長さへ伸ばそうとする場合には、これは例えば、爆薬装填を外方に向つて幅広くなる円板の形にすることにより達成することができる。

爆薬としては殊に、材料の許容限度以上の変形を生ぜしめないように爆薬の使用量を適当にきめスリーブ材料と管材料との弾性率を相互に適当にきめるとき、特に一様な結合を可能にするような爆破作用を有する爆薬を使用する。爆薬としては例えばトリニトロトルオールと、ヘキゾーゲン（トリメチレントリニトロアミン）



しめることも阻止される。堰止め材料としては例えば板紙及び他の紙塊、泥炭、鋸屑、木材屑等はこれら及び類似の材料の組合せが適している。堰止め材料を選定際に殊に次の点に注意する、即ちその比重が $1\text{g/cm}^3$ より小さくて、爆裂結合の後にこの堰止め材料の残りが圧力試験の際に水によつて容易に洗い出されることのできるようにするのである。

他面において、爆裂後の残渣をブラシをかけて除去するか、或いは弱い爆薬か或いは火薬より成る装填体を管端部で点火することにより押し出すことも可能である。

第5～8図には、爆薬の形、爆薬配置及び同心的配置についての若干の実施形が示されている。

第5図は起爆点火栓13の回りにおかれた爆薬14を示す。5及び6は管端部、1は止めリング2を有するスリーブ、15は止めリング16を有するワッフル、17及び18は堰止め材料より成る栓、19は電気接続線20を備えている起爆点火栓13のための止めリング、21は堰止め材料より成る薬包外套である。点火導線は結合すべき一方の管の開放端を通して導き出されるか、それとも孔22を通して、或いは結合すべき管の間の、スリーブ及び薬包が止めリング2及び16によりその中に案内される口23を通して導き出されることが出来る。この口は普通には大きな遊びを有しているので、点火線を導き出す余裕がある。この点火導線は殊に細い針金例えばラツクをおつたアルミ・ニウム線で製造され、その際に針金の太さは数十分の一mmで充分である。針金をこの口の外周の異なるカ所で導き出すことも可能である。これは殊に、少し楕円形か、或いは円形から幾分か偏倚した横断面を有するスリーブ及びワッフルの場合に適當である。

第6図は、爆薬装填とその配置の異なる実施形を示す。この場合、管端部及びスリーブは特別には示されていないで、管端部で爆薬装填を中心におく作用をする止めリング16を有するワッフル15だけが示されている。止めリング16及び点火導線20を有する起爆点火栓13の回りに、拡大された爆薬リング25に抵がる爆薬円板24がおかれており、これは薬包外套21及びカバー26により保持される。起爆点火栓管の爆発に際して、爆薬が爆薬円板中で同軸方向につまぐるので、従つて爆薬リングは同時にその外周のあらゆるカ所で燃えつきる。この

ような配置では、少量の爆薬もしくは爆発力の小さい爆薬でも十分である。

爆裂作用のためには、爆薬の量及び配置及びセンタリングのための部材の爆裂堰止め作用だけでなく、爆薬の形状もまた重要な影響を有している。

第7及び8図には、異なる爆薬の形が、管の中心に配置された爆薬附加を例として示されておりこの場合スリーブ膨張への作用が示されている。

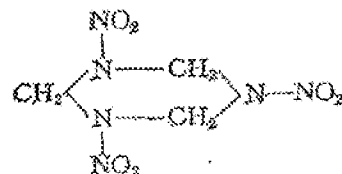
第7図では爆薬14は円筒形の構造を有し、爆裂作用は管壁及びスリーブの広い部分に分布するので、従つてスリーブ1は筒形に拡げられる。

第8図では爆薬14はその外周にコンカーブに構成された表面(一種の鞍部)を有するので、従つて爆裂作用は集中せしめられ、そのためスリーブ1の隆起形の膨らみが生ずる。中心の孔27は起爆点火栓を挿入するためのものである。

従つて、特殊な賦形により、重量的に同じ爆薬装填をもつて、爆裂作用の位置的の強さを変えることができる。鞍部の深さにより、点火線と爆薬装填との距離を変えることができる。鞍部の深さをば、点火線がスリーブの外方に来るように選ぶのが適當である。なぜなら、そうしないとスリーブに局部的な超過応力が生ずることがあるからである。爆薬装填を特殊に賦形することにより、少ない爆薬量でも緊密な爆裂結合のための十分な爆裂作用を得ることができる。

同様に特殊な賦形により、リング状の爆薬配置の際の爆裂作用をも制御することができる。結合をできるだけ大きな長さに伴ばそうとする場合には、これは例えば、爆薬装填を外方に向つて幅広くなる円板の形にすることにより達成することができる。

爆薬としては殊に、材料の許容限度以上の変形を生ぜしめないように爆薬の使用量を適当にきめスリーブ材料と管材料との弾性率を相互に適当にきめるとき、特に一様な結合を可能にするような爆破作用を有する爆薬を使用する。爆薬としては例えばトリニトロトルオールと、ヘキソゲン(トリメチレン・トリニトロアミン)



との混合物が適している。

短い管端部を曲管と結合する際、或いは曲管と長い管を結合する場合には、変形により結合が作られる前に、爆裂中にスリーブ内で管が移動することがある。このような場合には、結合すべき管又は管端部を緊張装置により結合するのが適当である。

殊に熱処理していない、或いは殆んど熱処理していないスリーブを使用する場合に、安全のために結合を作った後に取外すことの出来る、爆裂作用の一部を吸収し、変形を制止するゲージリングをスリーブの回りにおくことができる。一体状の熱処理して鋼製のゲージリングを使用するのが最も簡単であるが、しかしこのゲージリングは、互いに結合された一方の管上をすべらして引き外されなければならないので、その取外しが面倒であるという欠点をもっている。

従つて場合によつては、爆裂後にはねあげるか或いは展開することにより容易に取外すことができ、それにもかゝらず爆裂中に爆裂力の一部を吸収し、ゲージリングの機能を果たし、且つ変形を制止するリングを使用するのが適当である。

このためには例えば弾性的の綱帯或いは蝶番リングを使用することができる。ゴム綱帯或いはゴムの裏張りを施した蝶番リングはこのために殊に適当なことを示した。綱帯は管結合を作った後に展開することができるので、剛性のゲージリングよりも著しく容易に取外すことができる。蝶番リングを使用する際にはリングだけをばねあげることができ、直ぐ隣りの結合カ所に再び使用することができる。ゲージリングを使用することの特別の利点は、これは本発明によるこのような綱帯又は蝶番リングによつて殊に簡単に達成することができるのであるが、薄壁のスリーブでも爆裂変形の際に、管端部の膨張を許容するが、しかし破裂させることのないようにしようとする目的を十分に果たす点にある。

最も簡単な実施形ではゴムの綱帯を使用し、これを弱い張力をもつて、結合すべきカ所の回りにびつたりと巻きつける。スリーブを使用する場合には、ゴムの綱帯を、管を一緒に渡込む前でも、スリーブの回りにおくことができる。中位の直径の管の場合には、2~4 mmの厚みと、ほぼ3cmないしスリーブの幅と等しい幅を有する軟ゴムテ

ープより成るゴムの綱帯が良好であることが判つた。テープの発端は楔状の形にして、以下の捲付がびつたりと接触できるようにするのが有利である。捲付の数はその都度の場合によつて左右される。管への爆裂作用が小さい場合には、数回の捲付で十分であるが、強い変形が予期される場合にはより高い捲付数が有利である。

ゲージリングの作用方法は二つある。それは一方ではその質量により、他方ではその弾性により管端部及びスリーブの変形を制止する。従つて弾性率の高い材料の場合には、小さな質量で間に合い、弾性率の低い材料の場合には大きな質量が必要である。

最も簡単な場合にはゲージリングは、ボルトにより結合される両半分より成る。爆裂に際しての衝撃を吸収するために、ボルト接手中にバネを挿入するのが適当である。ネジボルトの代りに、弾性的の綱帯を使用することもできる。

第9~11図には、ゲージリングの更に他の種々の実施形が示されている。

第9図には多層式に構成したゲージリングが例示してある。上方の部分リングは層28と29とより成り、下方の部分リングは層30と31とより成る。内方の層29及び31は殊に弾性的の材料、例えばゴムより成り、且つ肉盛部32を有することができ、これらの肉盛部は例えば循環溝として構成されていることができる。外方の層28及び30は非弾性的の材料、例えば鉛より成ることもできる。

ゲージリングをスリーブよりも幅広く構成することもできる。その場合、スリーブ上にゲージリングをかぶせることは、スリーブよりもはやカバーされていないが、しかしまだ爆裂作用を受ける管材料の範囲に超過応力がかかるのを防止する。この方法で、比較的幅のせまいスリーブで間に合うことができる。ゲージリングの形が大きいことは、これを繰り返して利用できるのも、大して問題にはならない。

第10及び10図aはゲージリングの両半分の結合するための特別の実施形を示す。

第10図は管軸線方向に見た図を示し、第10図aは管軸線に対して垂直に見た図を示す。33及び34はゲージリングの両半分であつて、これらは第10図aから明らかなように互いに嵌まり合う。孔35を通して、ゲージリングの両半分の結合するボ

との混合物が適している。

短かい管端部を曲管と結合する際、或いは曲管と長い管を結合する場合、変形により結合が作られる前に、爆裂中にスリーブ内で管が移動することがある。このような場合には、結合すべき管又は管端部を緊張装置により結合するのが適当である。

殊に熱処理してないか、或いは殆んど熱処理してないスリーブを使用する場合、安全のために結合を作った後に取外すことの出来る、爆裂作用の一部を吸収し、変形を制止するゲージリングをスリーブの周りにおくことができる。一体状の熱処理して鋼製のゲージリングを使用するのが最も簡単であるが、しかしこのゲージリングは、互いに結合された一方の管上をすべらして引き外されなければならないので、その取外しが面倒であるという欠点をもっている。

従つて場合によつては、爆裂後にはねあげるか或いは展開することにより容易に取外すことができ、それにも加へず爆裂中に爆裂力の一部を吸収し、ゲージリングの機能を果たし、且つ変形を制止するリングを使用するのが適当である。

このためには例えば弾性的の綱帯或いは蝶番リングを使用することができる。ゴム綱帯或いはゴムの裏張りとした蝶番リングはこのために殊に適当なことを示した。綱帯は管結合を作った後に展開することができるので、剛性のゲージリングよりも著しく容易に取外すことができる。蝶番リングを使用する際にはリングだけをばねあげることができ、直ぐ隣りの結合カ所に再び使用することができる。ゲージリングを使用することの特別の利点は、これは本発明によるこのような綱帯又は蝶番リングによつて殊に簡単に達成することができるのであるが、薄壁のスリーブでも爆裂変形の際に、管端部の膨張を許容するが、しかし破裂させることのないようにしようとする目的を十分に果たす点にある。

最も簡単な実施形ではゴムの綱帯を使用し、これを弱い張力をもつて、結合すべき各所の周りにびつたりと巻きつける。スリーブを使用する場合には、ゴムの綱帯を、管を一緒に差込む前でも、スリーブの周りにおくことができる。中位の直径の管の場合には、2～4 mm の厚みと、長さ 8 cm ないしスリーブの幅と等しい幅を有する軟ゴムテ

ープより成るゴムの綱帯が良好であることが判つた。テープの発端は楔状の形にして、以下の捲付がびつたりと接触できるようにするのが有利である。捲付の数はその都度の場合によつて左右される。管への爆裂作用が小さい場合には、数回の捲付で十分であるが、強い変形が予期される場合にはより高い捲付数が有利である。

ゲージリングの作用方法は二つある。それは一方ではその質量により、他方ではその弾性により管端部及びスリーブの変形を制止する。従つて弾性率の高い材料の場合には、小さな質量で間に合い、弾性率の低い材料の場合には大きな質量が必要である。

最も簡単な場合にはゲージリングは、ボルトにより結合される両半分より成る。爆裂に際しての衝撃を吸収するために、ボルト接手中にバネを間挿するのが適当である。ネジボルトの代りに、弾性的の綱帯を使用することもできる。

第9～11図には、ゲージリングの更に他の種々の実施形が示されている。

第9図には多層式に構成したゲージリングが例示してある。上方の部分リングは層28と29とより成り、下方の部分リングは層30と31とより成る。内方の層29及び31は殊に弾性的の材料、例えばゴムより成り、且つ肉盛部32を有することができ、これらの肉盛部は例えば循環溝として構成されていることができる。外方の層28及び30は非弾性的の材料、例えば鉛より成ることもできる。

ゲージリングをスリーブよりも幅広く構成することもできる。その場合、スリーブ上にゲージリングをかぶせることは、スリーブによりもはやカバーされていないが、しかしまだ爆裂作用を受ける管材料の範囲に超過応力がかかるのを防止する。この方法で、比較的幅のせまいスリーブで間に合うことができる。ゲージリングの形が大きいことは、これを繰り返して利用できるのも、大して問題にはならない。

第10及び10図aはゲージリングの両半分の結合するための特別の実施形を示す。

第10図は管軸線の方向に見た図を示し、第10図aは管軸線に対して垂直に見た図を示す。33及び34はゲージリングの両半分であつて、これらは第10図aから明らかなように互いに嵌まり合う。孔35を通して、ゲージリングの両半分の結合する部

ルト36が差し込まれる。ボルト36は孔35中に良好な嵌合座を備えている。この場合有利に、衝撃を良好に受容するゴムより成る蝶番ボルトを使用することができる。組立てたゲージリングはスリーブ37を囲み、このスリーブ中では管38が互いに嵌合される。内装部38はスリーブ及び管の拡張を可能にする。

第11及び11図aは、弾性的の一体状のゲージリングの今一つの可能な実施形を示す。このゲージリングは内装部41を有するゴム枕40より成り、この中には鋼の板バネ42が挿入されている。鋼の板バネをゴム枕の内部に良好に固定するために鋼の板バネは孔43を有し、ゴム体はこれらの孔の中を貫通してはまる。鋼の板バネは、それが爆発結合の際に拡張作用を受容することのできるようにするため、ゴム枕中に波形に埋め込まれる（第11図の波44を参照）。鋼の板バネは端部に弧状部45と突起部46とを有し、これらは曲りレバー閉鎖装置を取付けるために設けられている。この目的で溶接した突起部46は孔47を有し、この孔の中に曲りレバー閉鎖装置が固定される。ゴムの中に埋め込んだ鋼の板バネを有する弾性的の綱帯は、管48及び50を囲むスリーブ49の周りにおかれ、スリット51はレバー閉鎖装置により閉じられる。

無垢のゴム枕の代りにゴムホースを使用することもでき、このゴムホースはスリーブ上に嵌められ、物質塊例えば水を充たされる。この充填はホースを嵌めた後に行われるのが適当である。ホースの代りに水を充たしたゴム袋を、第11図に示した弾性的の綱帯の形式で使用することもできる。形を確定するために、ホース又は袋を、泡ゴム又は類似の多孔性の材料で部分的に充たすことができる。ホースもしくは袋の隔壁を、綱帯を埋め込むことにより剛性にすることもできる。

本発明による方法を、管端部を互いに差し込みそのようにして成る程度、太い方の管端部をスリーブとして細い管端部上に嵌め、次いで爆発変形を行うように変更することもできることは既に記載したところである。従つてスリーブは結合すべき一方の管の一部であるか、或いはその管即体であることができる。

この場合、太い管端部を熱処理して、管端部の結合をそれ以上の手段を要しないで有利に行い得るようにすることができる。しかしながら、この

場合次のように行うのが適当である。即ちゲージリング、例えばゴム綱帯のような弾性的の綱帯か或いは殊にゴムの裏張りを施した蝶番リングを使用して、変形を導くこともできる。このような手段は、熱処理したか、或いは部分的に熱処理した太い管端部の場合にも附加的に使用することができる。

最も簡単な場合は、異なる直径を有し、その際に一方の管の外径が他方の管の内径に等しい管を結合する場合である。このような場合は例えばマスト用の、テレスコープ管を不動に結合する際の如きその例である。この場合が第12図に示されている。大きな直径の管52は小さい直径の管53上に嵌められ、従つて管52の重なる管端部は、管53の端部のためのスリーブとしての役目をする。爆発結合の際に、破線54で示されているような変形が生ずる。少くとも爆発変形の間、管の材料よりも弾性的の材料より成るリングを、管の結合すべき所上におくのが有利である。このリングは変形を支配し、且つ管の最大の膨張を制限する。それは結合所上に残つてもよいし、それとも、爆発変形が行われた後に打つて外すことのできるように構成されることもできる。例えば蝶番接手によるか、或いは綱帯により結合されて、その取外しを容易にされた多部分よりなるゲージリングを使用するのが有利である。管端部52を管端部53よりも弾性的に形成することも可能であり、従つてまた場合によつては、スリーブ又はゲージリングをかぶせないでも固い結合を作ることができる。

同様に、同じ直径を有する管を一方の管の端部を抜けてスリーブにして結合することができる。第13図はこのような場合を示す。管52は端部を抜けてスリーブ54に設けられており、このスリーブ中に管53の端部が嵌め込まれる。55は分割したゲージリングであつて、これは爆発変形を制限する役目をする。

特殊な実施形は、球形スリーブの場合に当面すると同様な方法で、管系内の屈曲を管の接合の際に直接に限定することを可能にする。球形スリーブの使用は更に、包囲する管端部の拡大部をば、爆発変形の際に細い管端部が容易に抜がることのできるように、形成することのできる利点を有している。これは次のようにして行うことができる即ち外方の球形スリーブの壁厚をば、差し込まれ

ルト36が差し込まれる。ボルト38は孔35中に良好な嵌合部を備えている。この場合有利に、衝撃を良好に受容するゴムより成る蝶番ボルトを使用することができる。組立てたゲージリングはスリーブ37を開き、このスリーブ中では管38が互いに嵌合される。内装部39はスリーブ及び管の拡張を可能にする。

第11及び11図aは、弾性的の一体状のゲージリングの今一つの可能な実施形を示す。このゲージリングは内装部41を有するゴム枕40より成り、この中には鋼の板バネ42が挿入されている。鋼の板バネはゴム枕の内部に良好に固定するために鋼の板バネは孔43を有し、ゴム体はこれらの孔の中を貫通してはまる。鋼の板バネは、それが爆発結合の際に拡張作用を受容することのできるようにするため、ゴム枕中に波形で埋め込まれる（第11図の波44を参照）。鋼の板バネは端部に弧状部45と突起部46とを有し、これらは曲りレバー閉鎖装置を取付けるために設けられている。この目的で溶接した突起部46は孔47を有し、この孔の中に曲りレバー閉鎖装置が固定される。ゴムの中に埋め込んだ鋼の板バネを有する弾性的の綱帯は、管48及び50を囲むスリーブ49の周りにおかれ、スリット51はレバー閉鎖装置により閉じられる。

無垢のゴム枕の代りにゴムホースを使用することもでき、このゴムホースはスリーブ上に嵌められ、物質塊例えば水を充たされる。この充填はホースを嵌めた後に行われるのが適当である。ホースの代りに水を充たしたゴム袋を、第11図に示した弾性的の綱帯の形式で使用することもできる。形を確定するために、ホース又は袋を、泡ゴム又は類似の多孔性の材料で部分的に充たすことができる。ホースもしくは袋の周縁を、網を埋め込むことにより剛性にすることもできる。

本発明による方法を、管端部を互いに差し込みそのようにして或る程度、太い方の管端部をスリーブとして細い管端部上に嵌め、次いで爆発変形を行うように変更することもできることは既に記載したところである。従つてスリーブは結合すべき一方の管の一部であるか、或いはその管自体であることができる。

この場合、太い管端部を熱処理して、管端部の結合をそれ以上の手段を要しないで有利に行い得るようにすることができる。しかしながら、この

場合次のように行うのが適当である。即ちゲージリング、例えばゴム綱帯のような弾性的の綱帯が或いは殊にゴムの裏張りを施した蝶番リングを使用して、変形を導くこともできる。このような手段は、熱処理したか、或いは部分的に熱処理した太い管端部の場合にも附加的に使用することができる。

最も簡単な場合は、異なる直径を有し、その際に一方の管の外径が他方の管の内径に等しい管を結合する場合である。このような場合は例えばマスト用の、テレスコープ管を不動に結合する際の如きその例である。この場合が第12図に示されている。大きな直径の管52は小さい直径の管53上に嵌められ、従つて管52の重なる管端部は、管53の端部のためのスリーブとしての役目をする。爆発結合の際に、破線54で示されているような変形が生ずる。少くとも爆発変形の間、管の材料よりも弾性的の材料より成るリングを、管の結合すべき力所上におくのが有利である。このリングは変形を支配し、且つ管の最大の膨張を制限する。それは結合力所上に残つてもよいし、それとも、爆発変形が行われた後に打つて外すことのできるように構成されることもできる。例えば蝶番接手によるか、或いは綱帯により結合されて、その取外しを容易にされた多部分よりなるゲージリングを使用するのが有利である。管端部52を管端部53よりも弾性的に形成することも可能であり、従つてまた場合によつては、スリーブ又はゲージリングをかぶせないでも固い結合を作ることができる。

同様にして、同じ直径を有する管を一方の管の端部を拡げてスリーブにして結合することができる。第13図はこのような場合を示す。管52は端部を拡げられてスリーブ54にされており、このスリーブ中に管53の端部が嵌め込まれる。55は分割したゲージリングであつて、これは爆発変形を制限する役目をする。

特殊な実施形は、球形スリーブの場合に当面すると同様な方法で、管系内の屈曲を管の接合の際に直接に確定することを可能にする。球形スリーブの使用は更に、包囲する管端部の拡大部をば、爆発変形の際に細い管端部が容易に拡がることのできるように、形成することのできる利点を有している。これは次のようにして行うことができる。即ち外方の球形スリーブの壁厚をば、差し込まれ



た管の管端部が爆発作用によつて抜がる力所において、薄くするのがこれである。しかしながら、外方の球形スリーブをば、その内部に内方の管の管端部が膨張するための幾分かの遊びが生ずるよう構成することもできる。

第14図には屈曲点を有する管のこのような接合方法が示されている。管56の端は球形スリーブ57に、管58の端に対応スリーブ59になつている。両管端部は爆薬60を挿入した後に互いに嵌め合わされ、希望の角度に保たれる。破裂体は点火栓81を有する爆薬80、点火ケーブル82及び爆薬を球形スリーブ中に対称に固定する2個の円板の形の間隔保持体83より成る。スリーブとして構成された管端部の周りに、分割した保護リング64がゲージリングとしておかれており、この保護リングは爆発リングとして構成されていてもよいし、或いはその両部を繊維帯により結合することもできる。

本発明の特徴の実施形では、或る程度まで管をスリーブに対して圧縮して嵌めたものでこの結合は例えば管端部にフランジを設けることに關する。第15図は、このことが本発明によりどのようにして行われ得るかを示す。管65の端部上にはフランジ66が嵌められており、これはその孔の中に溝67を有し、その外縁68は斜めに削り落されている。この図は、爆発を行つた後作られた結合を示す。管65は端部69において抜けられているので、従つてそれはフランジの斜面68に接触し、且つ溝67中へ押し込まれている。

爆発変形前の薬包70の位置は破線で示されている。爆発体は例えば止め円板71及び円板72により中心に配置されることが出来る。

ボイラ又は熱交換器の鏡板中での水管の結合(第16図)は、管にフランジを接続することについて記載したと同様な方法で行うことができる。管73の端部は管板74中に挿入されており、この管板は外壁面でその都度斜めに勾配を有している。結合のために管口中に薬包が挿入され、この薬包は止めリング78を有する点火栓75、堰止め材料、例えば木材、紙塊又は圧搾泥炭より成る止め栓76及び79を有し、薬包外蓋80により囲まれた爆薬77より成る。薬包は止めリング81によりその位置を確定される。82は爆発変形により嵌め込まれた管を示し、その端部82は抜けられていて、管板の外壁の斜面に接触している。

本発明による方法は、管系中に取付体を接続するためにも使用することができる。このためには取付体の内面に溝を設け、爆発に際して管がこれらの溝の中に埋設するようにする。取付体の周壁をば、嵌め込まれた管端部が止めにあたるよう構成するのが適当である。

#### 特許請求の範囲

管端部を互いに嵌め合わせるか、管端部を互いに衝合してスリーブを嵌めるか、管端部をフランジ内へ嵌めるか、或いは管端部をボイラの鏡板内へ嵌めて、ガス圧力の爆発的な増大による変形によつて金属管を中空体、例えばスリーブ管、フランジ及びボイラの鏡板に結合する金属管と中空体との結合方法において、爆発ガスによつて回転対称的に管軸線から管内壁に向つて高い圧力を作用させることを特徴とする方法。

#### 附 記

- 1 例えば熱処理したスリーブを使用することにより、使用スリーブが管端部よりも高い弾性を有するようにする、特許請求の範囲記載の方法。
- 2 変形を外套管(ゲージリング)の中で行い、この外套管を、結合の行われた後に取除く、特許請求の範囲及び附記1の記載の方法。
- 3 鋼管の場合の膨張が、管の内径を基準として10%を超えないように、爆薬の量を定める、特許請求の範囲及び附記1,2記載の方法。
- 4 爆薬による変形のためにスリーブ中への管の膨らみを助成するか、或いはスリーブ中にこのような膨らみを予め形成しておく、特許請求の範囲及び附記1〜3記載の方法。
- 5 スリーブの中央部における壁厚が、管片の端部におけるよりも小さいようにする、附記4記載の方法。
- 6 スリーブが少くとも一つの肉盛部をその内側の表面に備えているようにする、附記4及び5記載の方法。
- 7 スリーブの内面に、軟金属、例えば鉛より成る被覆を設ける、附記4〜6記載の方法。
- 8 同時に内方から、管の接目をリング(ウェブ)により復元する、特許請求の範囲及び附記1〜7記載の方法。
- 9 内部被覆リングが案内リングを備え、これに



た管の管端部が爆発作用によつて抜がる力所において、薄くするのがこれである。しかしながら、外方の球形スリーブをば、その内部に内方の管の管端部が膨張するための幾分かの遊びが生ずるよう構成することもできる。

第14図には屈曲点を有する管のこのような接合方法が示されている。管56の端は球形スリーブ57に、管58の端に対応スリーブ59になつている。両管端部は爆薬80を挿入した後に互いに嵌め合わされ、希望の角度に保たれる。破裂体は点火栓81を有する爆薬80、点火ケーブル82及び爆薬を球形スリーブ中に対称に固定する2個の円板の形の間隔保持体83より成る。スリーブとして構成された管端部の回りに、分割した保護リング84がゲージリングとしておかれており、この保護リングは蝶番リングとして構成されていてもよいし、或いはその両部を締帯により結合することもできる。

本発明の特殊の実施形では、或る程度まで管をスリーブに対して圧縮して嵌めたものでこの場合は例えば管端部にフランジを設けることに關する。第15図は、このことが本発明によりどのようにして行われ得るかを示す。管65の端部上にはフランジ66が嵌められており、これはその孔の中に溝67を有し、その外縁68は斜めに削り落されている。この図は、爆発を行つた後作られた結合を示す。管65は端部69において抜けられているので、従つてそれはフランジの斜面68に接触し、且つ溝67中へ押し込まれている。

爆発変形前の薬包70の位置は破線で示されている。爆発体は例えば止め円板71及び円板72により中心に配置されることが出来る。

ボイラ又は熱交換器の鏡板中での水管の結合(第16図)は、管にフランジを接続することについて記載したと同様な方法で行うことができる。管73の端部は管板74中に挿入されており、この管板は外壁面でその都度斜めに勾配を有している。結合のために管口中に薬包が挿入され、この薬包は止めリング76を有する点火栓75、堰止め材料、例えば木材、紙塊又は圧搾泥炭より成る止め栓78及び79を有し、薬包外套80により囲まれた爆薬77より成る。薬包は止めリング81によりその位置を確定される。82は爆発変形により嵌め込まれた管を示し、その端部83は抜けられていて、管板の外縁の斜面に接触している。

本発明による方法は、管系中に取付体を接続するためにも使用することができる。このためには取付体の内面に溝を設け、爆発に際して管がこれらの溝の中に埋設するようにする。取付体の開壁をば、嵌め込まれた管端部が止めにあたるよう構成するのが適当である。

### 特許請求の範囲

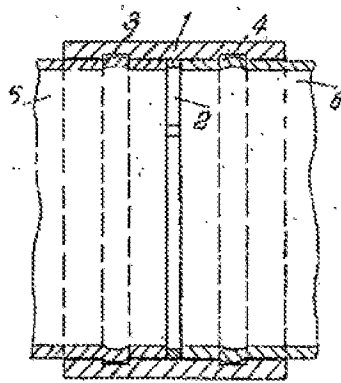
管端部を互いに嵌め合わせるか、管端部を互いに衝合してスリーブを嵌めるか、管端部をフランジ内へ嵌めるか、或いは管端部をボイラの鏡板内へ嵌めて、ガス圧力の爆発的な増大による変形によつて金属管を中空体、例えばスリーブ管、フランジ及びボイラの鏡板に結合する金属管と中空体との結合方法において、爆発ガスによつて回転対称的に管軸線から管内壁に向つて高い圧力を作用させることを特徴とする方法。

### 附 記

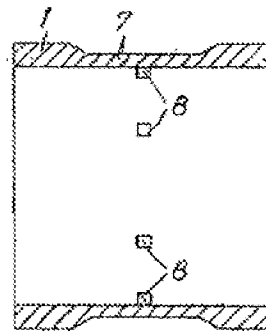
- 1 例えば熱処理したスリーブを使用することにより、使用スリーブが管端部よりも高い弾性を有するようにする、特許請求の範囲記載の方法。
- 2 変形を外套管(ゲージリング)の中で行い、この外套管を、結合の行われた後に取り除く、特許請求の範囲及び附記1の記載の方法。
- 3 鋼管の場合の膨張が、管の内径を基準として10%を超えないように、爆薬の量を定める、特許請求の範囲及び附記1, 2記載の方法。
- 4 爆薬による変形のためにスリーブ中への管の膨らみを助成するか、或いはスリーブ中にこのような膨らみを予め形成しておく、特許請求の範囲及び附記1~3記載の方法。
- 5 スリーブの中央部における壁厚が、管片の端部におけるよりも小さいようにする、附記4記載の方法。
- 6 スリーブが少くとも一つの内腔部をその内側の表面に備えているようにする、附記4及び5記載の方法。
- 7 スリーブの内面に、軟金属、例えば鉛より成る被覆を設ける、附記4~6記載の方法。
- 8 同時に内方から、管の接目をリング(=ツブ)により被覆する、特許請求の範囲及び附記1~7記載の方法。
- 9 内部被覆リングが案内リングを備え、これに

- より管の両合縁に固定されるようにする附記8の記載の方法。
- 10 爆薬を管端の内部で閉隔保持体により中心に配置し、管端により与えられた面内に固定する、特許請求の範囲及び附記1〜9記載の方法。
- 11 爆薬と管内壁との間に、せき止め材料を配置する、附記10記載の方法。
- 12 爆薬が回転対称の形を有するようにする、附記10及び11記載の方法。
- 13 内厚にした縁部を有する円板として爆薬構成する、附記10〜12記載の方法。
- 14 爆薬の表面を凹面又は凸面に賦形することにより、爆裂作用を集中させるか又は分散させる附記10〜13記載の方法。
- 15 爆薬による変形をゲージリング内で行う、特許請求の範囲及び附記1〜14記載の方法。
- 16 爆発後にはねあげるか、或いは開いて取外すことのできるゲージリングを使用する、附記15記載の方法。
- 17 弾性的な帯、例えばゴムバンド又はゴムベルトを、爆発の前に結合カ所の周りに巻きつける附記15及び18記載の方法。
- 18 縁部リングを爆発の前に結合カ所の周りに取付け、緊張装置で保持する、附記15〜17記載の方法。
- 19 はねあげ可能で横にスリットを有し、補強押入体を備えたゴム枕を、爆発の前に結合カ所の周りに取付け、緊張装置で保持する、附記15及び16記載の方法。
- 20 スリーブが、結合すべき一方の管の一部であるか又はその管自体であるようにする、特許請求の範囲及び附記1〜19記載の方法。
- 21 端部の直径を異にする管において、太い方の管端部を、細い方の管端部上でスリーブとして使用する、附記20記載の方法。
- 22 太い方の管をフランジの形に形成した、附記20及び21記載の方法。
- 23 太い方の管が管底の一部である、附記20及び21記載の方法。
- 24 太い方の管が取付部材である、附記20及び21記載の方法。

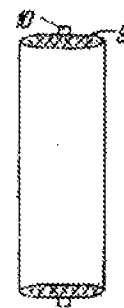
第1図



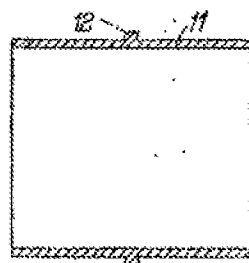
第2図



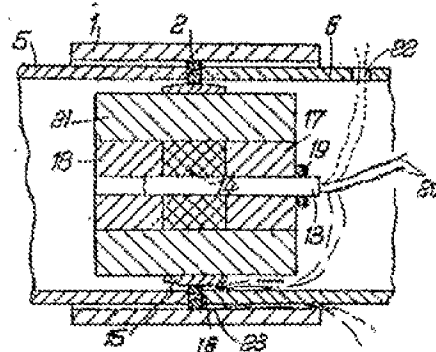
第3図



第4図

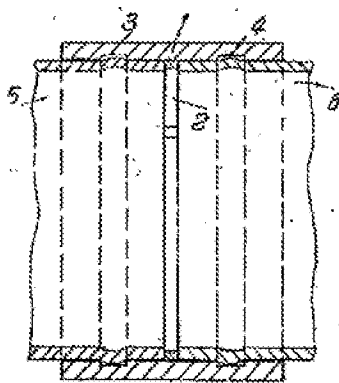


第5図

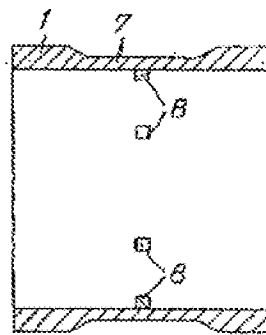


- より管の銜合縁に固定されるようにする附記3の記載の方法。
- 10 爆薬を管端の内部で間隔保持体により中心に配置し、管端により与えられた面内に固定する、特許請求の範囲及び附記1〜9記載の方法。
- 11 爆薬と管内壁との間に、せき止め材料を配設する、附記10記載の方法。
- 12 爆薬が回転対称の形を有するようにする、附記10及び11記載の方法。
- 13 肉厚にした縁部を有する円板として爆薬構成する、附記10〜12記載の方法。
- 14 爆薬の表面を凹面又は凸面に賦形することにより、爆裂作用を集中させるか又は分散させる附記10〜13記載の方法。
- 15 爆薬による変形をゲージリング内で行う、特許請求の範囲及び附記1〜14記載の方法。
- 16 爆発後にはねあげるか、或いは開いて取外すことのできるゲージリングを使用する、附記15記載の方法。
- 17 弾性的な帯、例えばゴムバンド又はゴムベルトを、爆発の前に結合カ所の周りに巻きつける附記15及び16記載の方法。
- 18 蝶番リングを爆発の前に結合カ所の周りに取付け、緊張装置で保持する、附記15〜17記載の方法。
- 19 はねあげ可能で横にズリットを有し、補強押入体を備えたゴム枕を、爆発の前に結合カ所の周りに取付け、緊張装置で保持する、附記15及び16記載の方法。
- 20 スリーブが、結合すべき一方の管の一部であるか又はその管自体であるようにする、特許請求の範囲及び附記1〜19記載の方法。
- 21 端部の直径を異にする管において、太い方の管端部を、細い方の管端部上でスリーブとして使用する、附記20記載の方法。
- 22 太い方の管をフランジの形に形成した、附記20及び21記載の方法。
- 23 太い方の管が管底の一部である、附記20及び21記載の方法。
- 24 太い方の管が取付部材である、附記20及び21記載の方法。

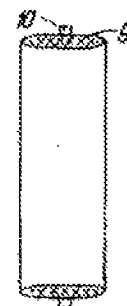
第1図



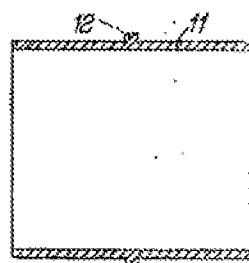
第2図



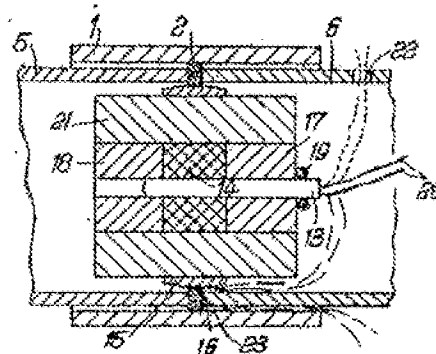
第3図



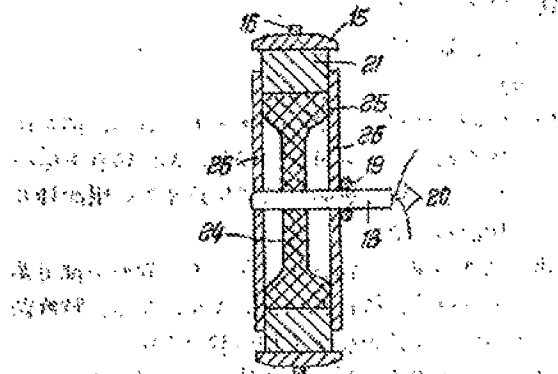
第4図



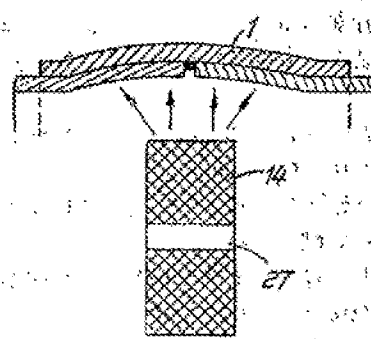
第5図



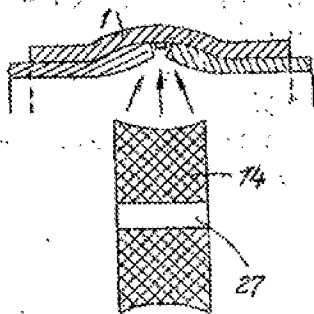
第6圖



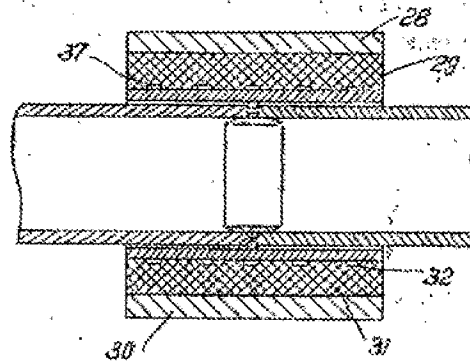
第7圖



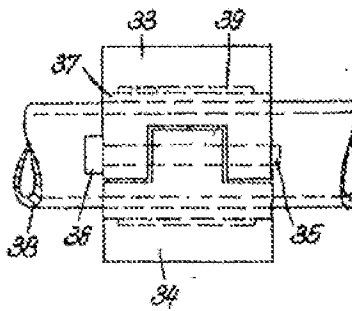
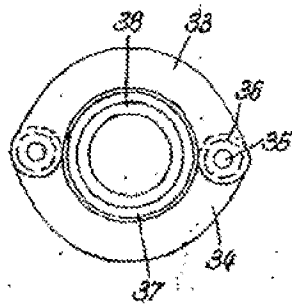
第8圖



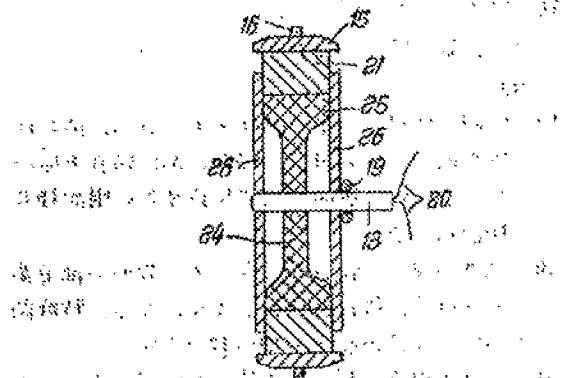
第9圖



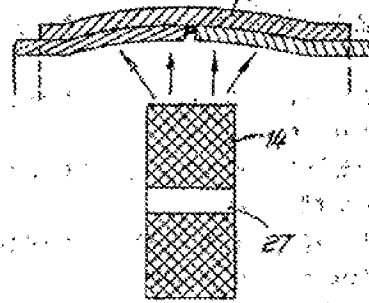
第10圖



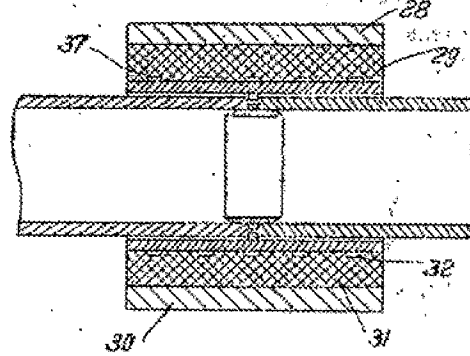
第6圖



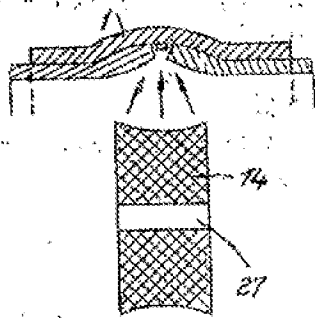
第7圖



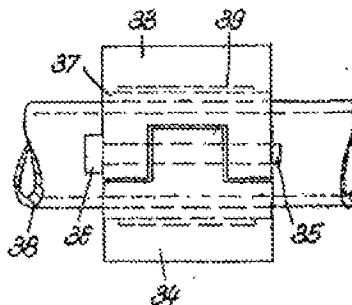
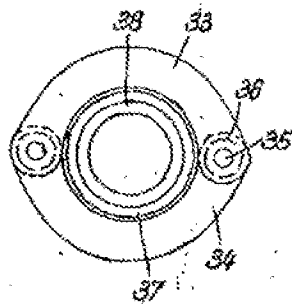
第9圖



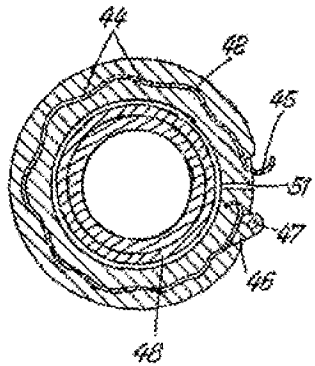
第8圖



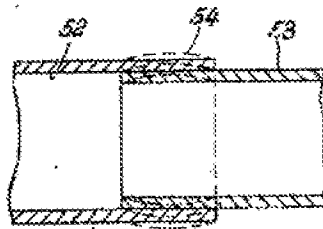
第10圖



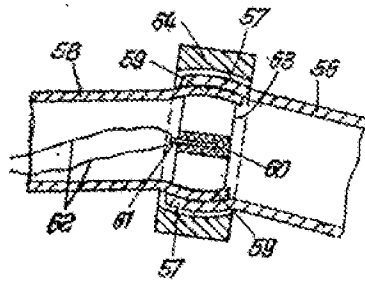
第11圖



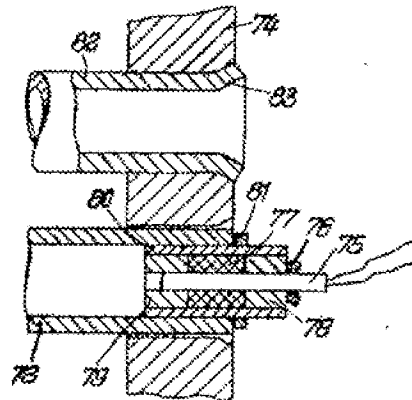
第12圖



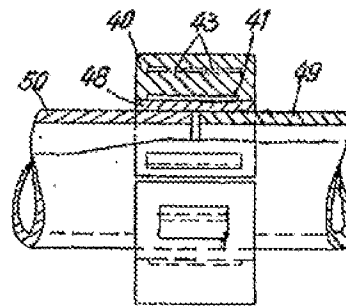
第14圖



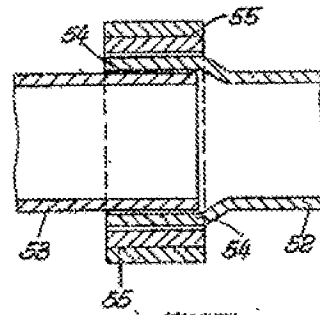
第16圖



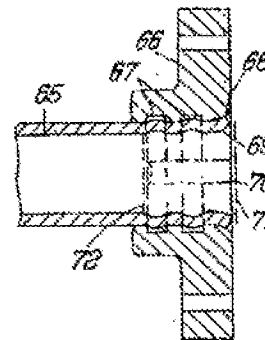
a.



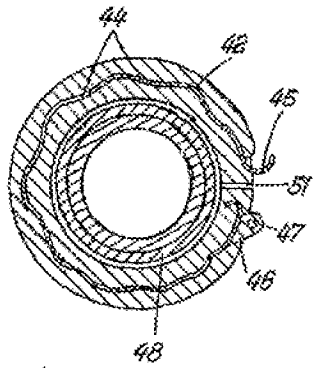
第13圖



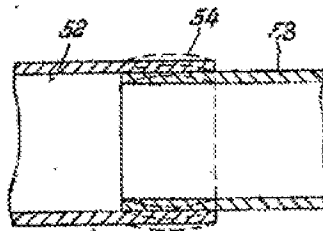
第15圖



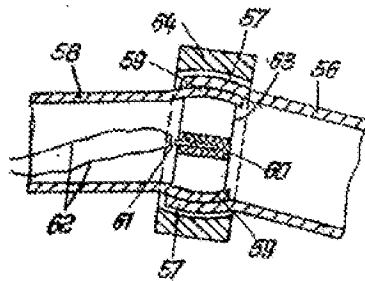
第11圖



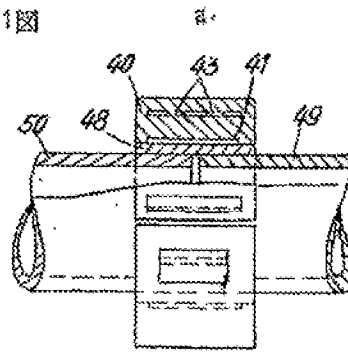
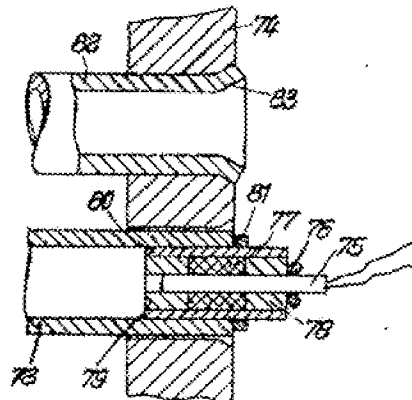
第12圖



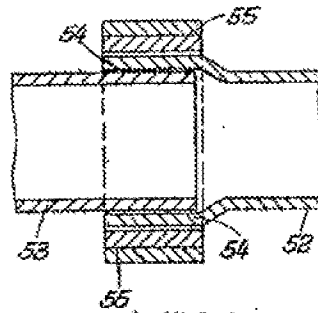
第14圖



第16圖



第13圖



第15圖

## ⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭56—30689

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 L 13/14

識別記号

庁内整理番号  
6559—3H

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月25日

審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑮ すき間腐食防止管端構造

⑯ 考 案 者 藤原秀明

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑰ 実 願 昭54—112495

⑱ 出 願 昭54(1979)8月17日

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑳ 考 案 者 中村藤次

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

## ㉒ 実用新案登録請求の範囲

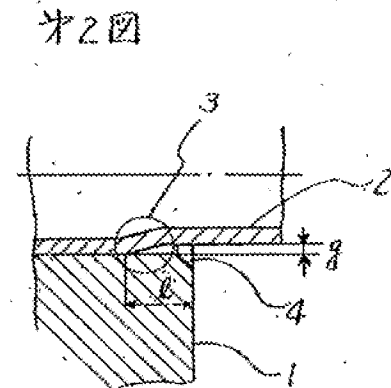
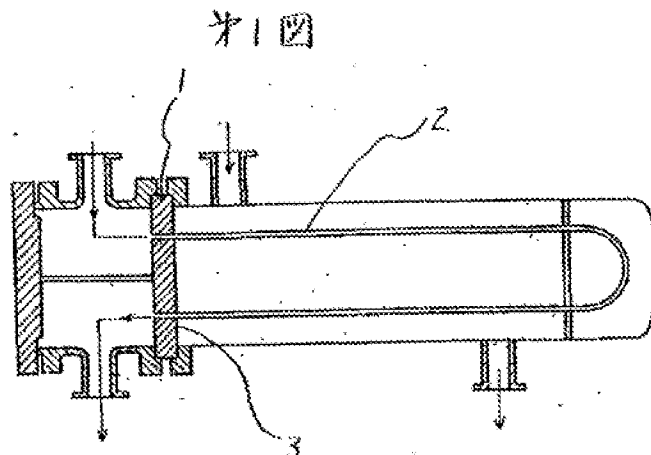
管板と、該管板に設けた管孔に端部を挿入後拡管されて前記管板に固着された管とよりなるものにおいて、前記管板の管孔外側の角部に設けた面取り部の面と接するように前記管孔の外周にグループを設け、前記管を前記グループに喰い込むように拡管してなることを特徴とするすき間腐食防止管端構造。

## 図面の簡単な説明

第1図は多管式熱交換器の代表例を示す断面図、

第2図は従来の管端構造を示す部分断面図、第3図、第4図は本考案の管端構造の一実施例を示す部分断面図で、第3図は管板の管孔端部の部分断面図、第4図は管板の管孔に管を挿入して拡管した状態を示す部分断面図、第5図は本考案を適用した試験用モデルの断面図、第6図は第5図のA部拡大図、第7図、第8図は第5図のモデルの腐食試験結果を示す外観図である。

1……管板、2……管、3……かけ尻部、4……面取り部、5……管孔、6……グループ。





⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭56—30689

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 L 13/14

識別記号

庁内整理番号  
6559—3H

⑭ 公開 昭和56年(1981)3月25日

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ すき間腐食防止管端構造

⑯ 考 案 者 蒲原秀明

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑰ 実 願 昭54—112495

⑱ 出 願 昭54(1979)8月17日

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑳ 考 案 者 中村藤次

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

㉒ 実用新案登録請求の範囲

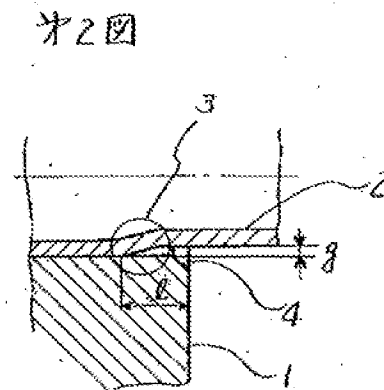
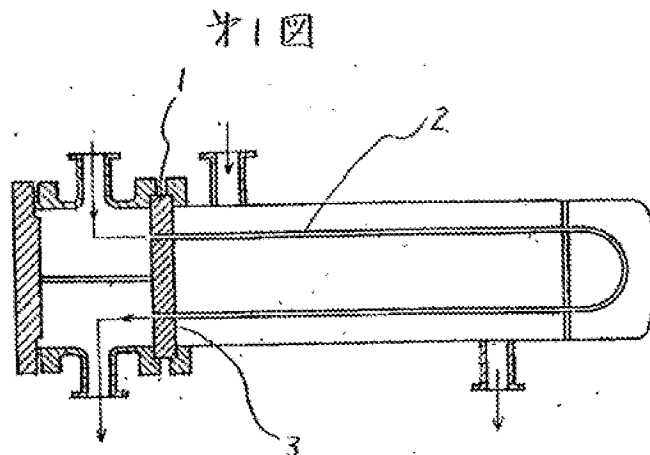
管板と、該管板に設けた管孔に端部を挿入後拡管されて前記管板に固着された管とよりなるものにおいて、前記管板の管孔外側の角部に設けた面取り部の面と接するように前記管孔の外周にグループを設け、前記管を前記グループに喰い込むように拡管してなることを特徴とするすき間腐食防止管端構造。

図面の簡単な説明

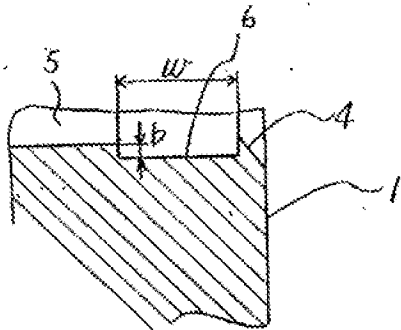
第1図は多管式熱交換器の代表例を示す断面図、

第2図は従来の管端構造を示す部分断面図、第3図、第4図は本考案の管端構造の一実施例を示す部分断面図で、第3図は管板の管孔端部の部分断面図、第4図は管板の管孔に管を挿入して拡管した状態を示す部分断面図、第5図は本考案を適用した試験用モデルの断面図、第6図は第5図のA部拡大図、第7図、第8図は第5図のモデルの腐食試験結果を示す外観図である。

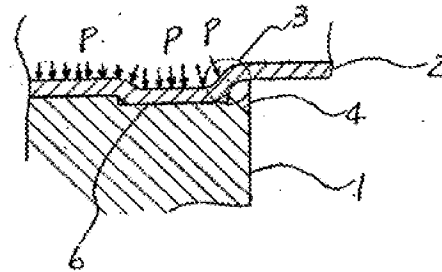
1……管板、2……管、3……かけ尻部、4……面取り部、5……管孔、6……グループ。



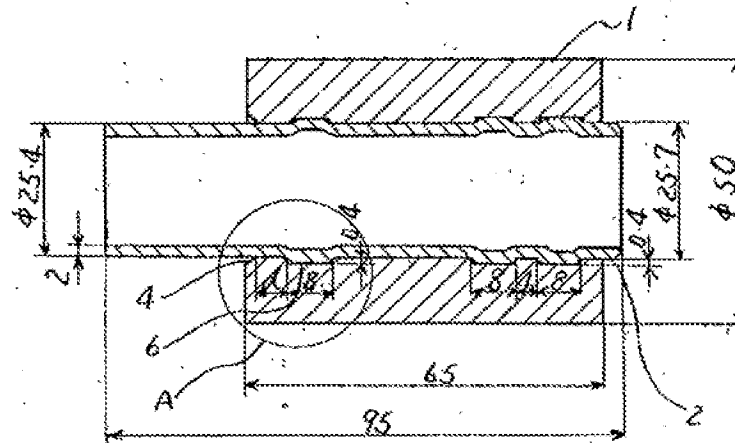
※3図



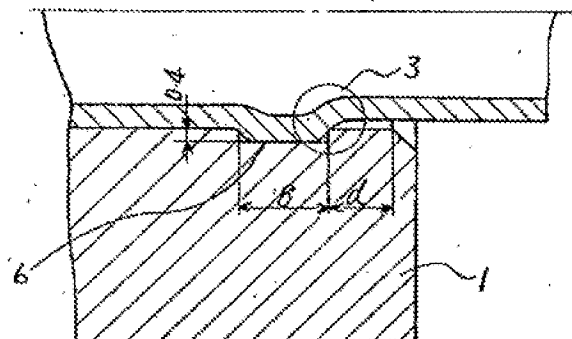
※4図



※5図



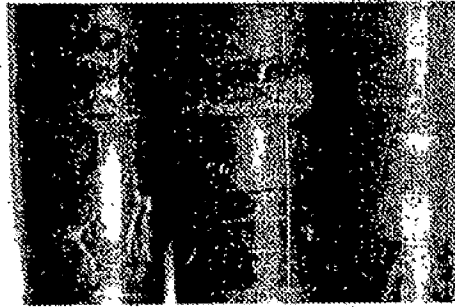
※6図





第7図

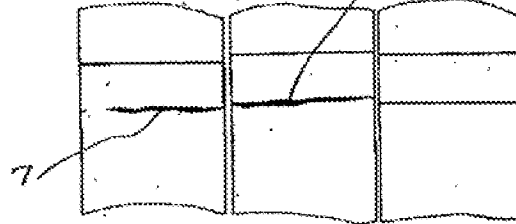
(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

第8図

(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

補正 昭54. 11. 16

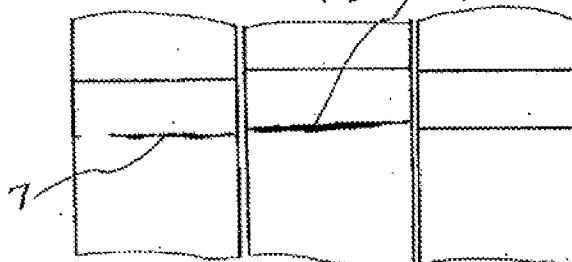
図面の簡単な説明を次のように補正する。

明細書第7頁第7行の「第7図、第8図は」を「第7図は」と補正する。

図面を次のように補正する。

第7図

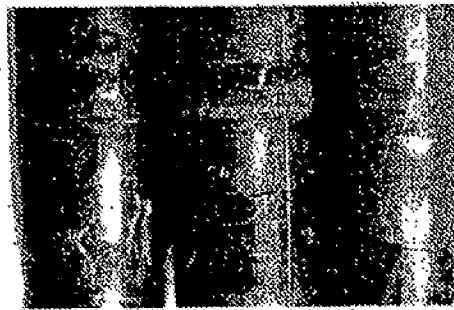
(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

※7図

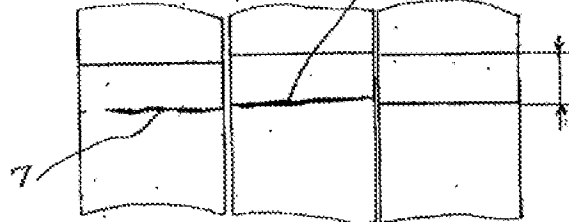
(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

※8図

(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

補正 昭54. 11. 16

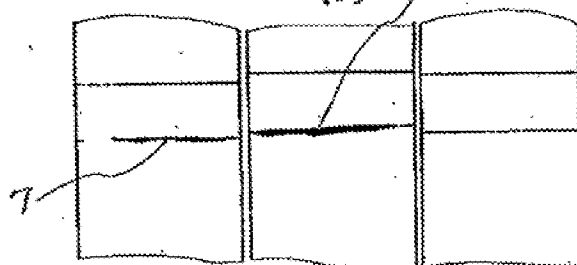
図面の簡単な説明を次のように補正する。

明細書第7頁第7行の「第7図、第8図は」を「第7図は」と補正する。

図面を次のように補正する。

※7図

(a) (b) (c)



$d=2mm$   $d=4mm$   $d=0mm$

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭61-63330

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月30日

B. 21 D 39/06

6639-4E

41/02

6639-4E

F 16 L 37/12

6636-3H

審査請求 未請求 (全2頁)

⑮ 考案の名称 継手用管端

⑯ 実 願 昭59-115384

⑰ 出 願 昭59(1984)7月27日

⑱ 考 案 者 伊 藤 秀 文 豊橋市石巻西川町釘田41番地1

⑲ 出 願 人 シンニチ工業株式会社 豊川市平尾町天間48番地

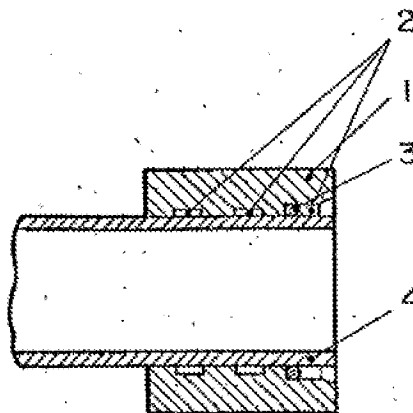
⑳ 実用新案登録請求の範囲

パイプ4の外面端部に管端リング1を装着する場合において、管端リングの内面に適宜な形状の溝2を設け、その中の一部の溝にゴム等のOリング状のシール材3を装入してパイプの外面に嵌め、パイプの内面よりローラー式のチューブエキスパンダー5等で拡張しながらパイプを塑性変形させ、パイプの外面を管端リングの溝に喰い込ませ、シール材をパイプの外面と管端リングの間で圧縮固定した管端。

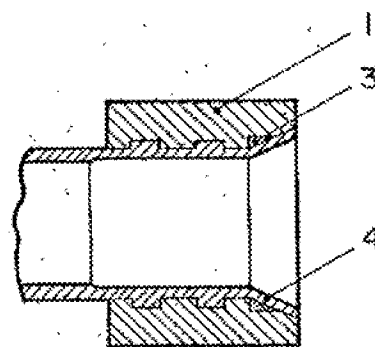
図面の簡単な説明

第1図は管端リングをパイプの外面に嵌めた状態の断面図。第2図はパイプに管端リングを装着した断面の構造図。第3図は管端リングをパイプに嵌め、ローラー式チューブエキスパンダーで装着加工中の断面図を示す。

図中1は管端リング、2は管端リングに設けた溝、3はOリング状のシール材、4はパイプ、5はローラー式チューブエキスパンダー、6は押え型。



第1図



第2図

⑤ 公開実用新案公報 (U) 昭61-63330

⑥ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑦ 公開 昭和61年(1986)4月30日

B. 21 D 39/06

6689-4E

41/02

6689-4E

F 16 L 37/12

6638-3H

審査請求 未請求 (全2頁)

⑧ 考案の名称 継手用管端

⑨ 実 願 昭59-115334

⑩ 出 願 昭59(1984)7月27日

⑪ 考 案 者 伊 藤 秀 文 豊橋市石巻西川町釘田41番地1

⑫ 出 願 人 シンニチ工業株式会社 豊川市平尾町天間48番地

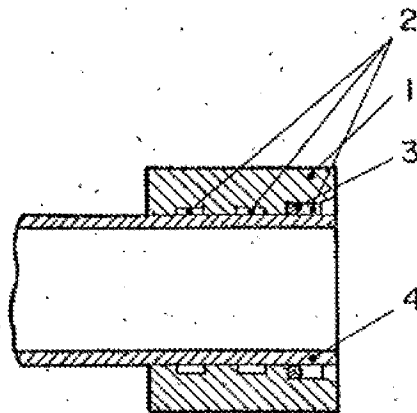
⑬ 実用新案登録請求の範囲

パイプ4の外端部に管端リング1を装着する場合において、管端リングの内面に適宜な形状の溝2を設け、その中の一部の溝にゴム等のOリング状のシール材3を装入してパイプの外面に嵌め、パイプの内面よりローラー式のチューブエキスパンダー5等で拡張しながらパイプを塑性変形させ、パイプの外表面を管端リングの溝に喰い込ませ、シール材をパイプの外表面と管端リングの間で圧縮固定した管端。

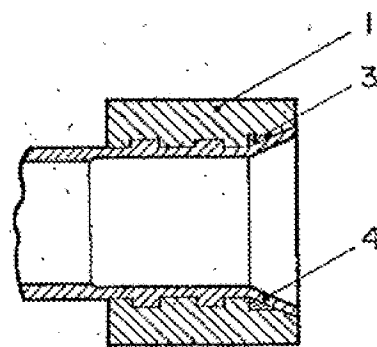
図面の簡単な説明

第1図は管端リングをパイプの外表面に嵌めた状態の断面図。第2図はパイプに管端リングを装着した断面の構造図。第3図は管端リングをパイプに嵌め、ローラー式チューブエキスパンダーで装着加工中の断面図を示す。

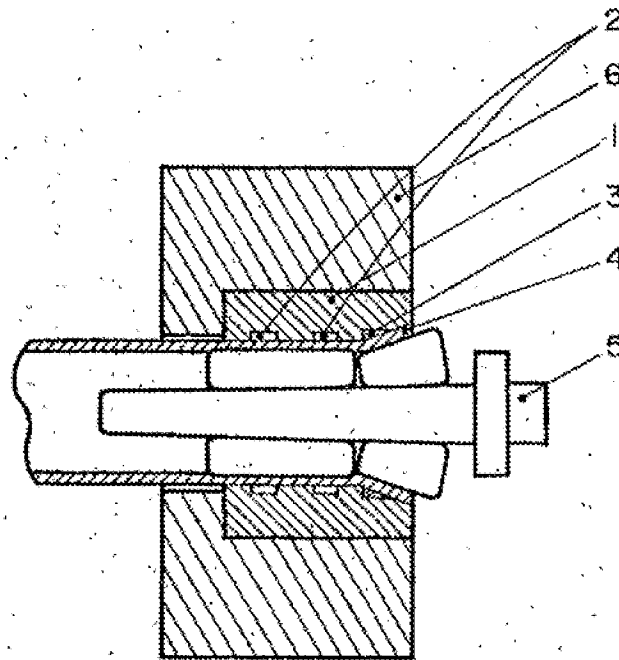
図中1は管端リング、2は管端リングに設けた溝、3はOリング状のシール材、4はパイプ、5はローラー式チューブエキスパンダー、6は押え型。



第1図



第2図



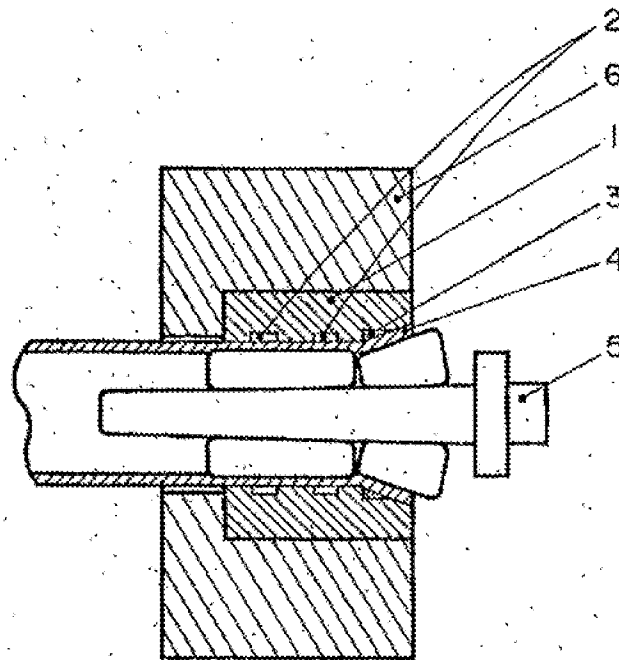
第3図

補正 昭60.10.26

考案の名称を次のように補正する。

◎考案の名称 継手用管端





第3図

補正 昭60.10.26

考案の名称を次のように補正する。

◎考案の名称 継手用管端